

TÜV RHEINLAND ENERGY GMBH

Immissionsschutz / Lärmschutz

Akkreditiertes Prüfinstitut



**Schalltechnische Untersuchung zum geplanten
Objekt „Pier One“ im Düsseldorfer Hafen –Gutachten
für den Bebauungsplan Nr. 03/033 „Nordöstlich
Halbinsel Kesselstraße“ – Überarbeitung des TÜV-
Bericht Nr.: 936/21243750/01D vom 25.07.2019**

TÜV-Bericht Nr.: 936/21243750/01E
Köln, 25. Juli 2019

www.umwelt-tuv.de



energy@de.tuv.com

Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung.

**TÜV Rheinland Energy GmbH
D – 51105 Köln, Am Grauen Stein
Tel.-Nr.: 0221 806-5200, Fax-Nr.: 0221 806-1349**

Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-PL-11120-02-00 festgelegten Umfang.

- Leerseite -

**Schalltechnische Untersuchung zum geplanten Objekt „Pier One“
im Düsseldorfer Hafen –Gutachten für den Bebauungsplan Nr.
03/033 „Nordöstlich Halbinsel Kesselstraße“ – Überarbeitung des
TÜV-Bericht Nr.: 936/21243750/01D vom 25.07.2019**

GENEHMIGUNGSBEDÜRFTIGE ANLAGE NACH BImSchG:	Nein
TÜV-ANGEBOTS-NR.:	936/8454552A/2018
TÜV-AUFTRAGS-NR.:	936/21243750/01E Dieser Bericht ersetzt den Bericht Nr.: 936/21243750/01D vom 25.07.2019. Es wurden nur formattechnische Änderungen zwecks Erstellung einer barrierefreien Version vorgenommen.
TÜV-KUNDEN-NR.:	3471017
AUFTRAG VOM:	01.07.2018
BEARBEITER:	Dipl.-Ing. Benjamin Stage Tel.: +49 221 806-2436 Email: Benjamin.Stage@de.tuv.com
FACHLICH VERANTWORTLICH:	Dipl.-Ing. Ralf Job
ANSCHRIFT:	TÜV Rheinland Energy GmbH Immissionsschutz / Lärmschutz Am Grauen Stein D – 51105 Köln
SEITENZAHL:	89
BERICHT VOM:	25. Juli 2019

- Leerseite -

Inhaltsverzeichnis

	Blatt
1 Aufgabenstellung	7
2 Vorgehensweise	7
2.1 Gewerbe- und Industrielärm	8
2.2 Freizeitlärm	9
2.3 Verkehrslärm.....	10
3 Örtliche Verhältnisse	13
4 Immissionsschutzrechtliche Grundlagen.....	19
4.1 Schallschutz in der Bauleitplanung – allgemeine Anforderungen	19
4.2 Gewerbe- und Industrielärm – TA Lärm.....	19
4.3 Lärm aus Freiluftgaststätten - Freizeitlärmerrlass NRW.....	21
4.4 Verkehrslärm – DIN 18005 bzw. 16. BImSchV	22
4.4.1 Verkehrsgeräuschimmissionen auf das Plangebiet	22
4.4.2 Veränderung der Verkehrsgeräuschimmissionen durch das Plangebiet in der Nachbarschaft.....	24
5 Gewerbe- und Industrielärm	25
5.1 Geräuschemissionen.....	25
5.1.1 Geräuschemissionen der Betriebe im Hafen Stand 03/2015	25
5.1.2 Neue Gewerbetriebe im Düsseldorfer Hafen seit 03/2015.....	25
5.1.3 Halbinsel Kesselstraße (Teil A)	26
5.1.4 Geplante Parkgarage innerhalb des Plangebietes (Pier One)	27
5.2 Berechnung der Geräuschimmissionen.....	29
5.3 Beurteilung der Geräuschsituation nach TA Lärm	29
5.3.1 Beurteilungspegel	29
5.3.2 Spitzenpegel	35
5.3.3 Tieffrequente Geräusche.....	36
5.4 Qualität der Ergebnisse.....	38
6 Freizeitlärm	39
6.1 Geräuschemissionen.....	39
6.2 Berechnung der Geräuschimmissionen.....	41
6.3 Beurteilung der Geräuschsituation nach Freizeitlärmerrlass NRW	41
6.3.1 Beurteilungspegel	41

6.3.2 Spitzenpegel	44
6.3.3 Tieffrequente Geräusche.....	45
6.4 Qualität der Prognose	45
7 Verkehrslärm	46
7.1 Geräuschemissionen.....	46
7.1.1 Straßenverkehrsgeräusche	46
7.1.2 Schienenverkehrsgeräusche.....	50
7.1.3 Schiffsverkehr	51
7.2 Verkehrsgeräuschemissionen auf das Plangebiet	52
7.3 Veränderung der Verkehrsgeräuschemissionen durch den Pier One in der Nachbarschaft.....	61
7.4 Passiver Schallschutz an den Gebäuden (Lärmpegelbereiche nach DIN 4109) .	66
8 Zusammenfassung.....	71
Anhang 1 : Verwendete Vorschriften, Richtlinien und Unterlagen.....	74
Anhang 2 : Berechnungsergebnisse für den Verkehrslärm.....	78
A2.1 Berechnungsergebnisse für den Prognose-Nullfall 1	78
A2.2 Berechnungsergebnisse für den Prognose-Nullfall 2.....	81
A2.3 Berechnungsergebnisse für die PLAN-Situation „Pier One“	84
A2.4 Berechnungsergebnisse für die PLAN-Situation „Kesselstraße“	87

1 Aufgabenstellung

Der Auftraggeber beabsichtigt den Bau eines Gebäudekomplexes auf einem Pier im Düsseldorfer Hafen. In dem Gebäude soll ein Hotel und / oder Büronutzungen entstehen. Für das Bauvorhaben wird der Bebauungsplan Nr. 03/033 „Nordöstlich Halbinsel Kesselstraße“ von der Landeshauptstadt Düsseldorf aufgestellt, in dem das Baugrundstück als eingeschränktes Gewerbegebiet (GEE) ausgewiesen werden soll. Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sollen die Geräuschemissionen durch folgende Lärmquellen ermittelt und beurteilt werden:

- Gewerbe- und Industrielärm der aus dem Düsseldorfer Industriehafen auf den geplanten Gebäudekomplex auf dem Pier One einwirkt. Darüber hinaus soll die Geräuschzusatzbelastung im Mischgebiet entlang der Speditionsstraße durch die Geräusche des geplanten Gewerbelärms innerhalb des Plangebietes (Parkdeck Pier One) ermittelt und bewertet werden.
- Freizeitlärm durch gastronomische Nutzung der Terrassen auf dem Pier One selbst. Es soll sowohl die Geräuscheinwirkung auf die schutzbedürftigen Nutzungen im geplanten Gebäudekomplex auf dem Pier One als auch die Geräuscheinwirkung im Mischgebiet entlang der Speditionsstraße untersucht werden.
- Verkehrslärm durch den Straßen-, Schienen- und Schiffsverkehr innerhalb des Hafengebietes, durch den Straßenverkehr auf der Rheinkniebrücke, durch den Schienenverkehr zwischen Neuss Rheinparkcenter und Völklinger Straße sowie durch den Schiffsverkehr auf dem Teilstück des Rheins, der den Hafen umschließt. Ferner soll die Veränderung der Verkehrsgeräuschemissionen durch das Plangebiet in der Nachbarschaft untersucht und bewertet werden.

2 Vorgehensweise

Für die schalltechnische Untersuchung wird ein digitales Berechnungsmodell für das Untersuchungsgebiet unter Berücksichtigung der Topographie des Geländes, der Gebäude und der relevanten Schallquellen erstellt. Für die Ermittlung und Beurteilung der auf das Plangebiet einwirkenden Geräuschemissionen werden die in den nachfolgenden Kapiteln beschriebenen Arbeitsschritte durchgeführt.

2.1 Gewerbe- und Industrielärm

- Ermittlung der Geräuschemissionen (Schallleistungspegel L_{WA}):
 - *Geräuschemissionen der Betriebe im Hafen Stand 03/2015*

Für die Betriebe wurde im Auftrag der Stadt Düsseldorf bereits ein Geräuschemissionskataster im Auftrag der Stadt Düsseldorf erstellt (TÜV-Bericht Nr. 936/21222287/01 vom 25.05.2016 [20], das für die vorliegende Untersuchung verwendet wird.
 - *Neue Gewerbetriebe im Düsseldorfer Hafen seit 03/2015*

Auf Basis der im Rahmen der Genehmigungsverfahren erstellten Geräuschemissionsprognosen werden die Emissionen der seit 03/2015 neu angesiedelten Betriebe berechnet. Nach den vorliegenden Erkenntnissen handelt es sich dabei um 2 Logistikbetriebe, einen Bürokomplex der im Geltungsbereich des B-Plan Nr. 03/19 entstanden ist sowie Büronutzungen an der Fringstraße 15-19. Die Geräusche durch die Büronutzungen an der Fringstraße 15-19 werden aufgrund ihrer Irrelevanz in der vorliegenden Untersuchung nicht betrachtet.
 - *Halbinsel Kesselstraße (Teil A)*

Auf der Halbinsel Kesselstraße ist die betriebliche Nutzung weitestgehend entfallen. Neben dem o.g. Bürokomplex der im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 03/19 entstanden ist, sieht die Stadt Düsseldorf vor, die Halbinsel mit nicht wesentlich störenden Gewerbebetrieben zu besiedeln, die im Hinblick auf das Mischgebiet an der Westseite der Speditionsstraße und die bestehenden Wohngebiete im angrenzenden Stadtteil Hamm verträglich sind und hinsichtlich des Immissionsbeitrages in der bestehenden Gemengelage keine Beschränkung für die vorhandenen Hafenbetriebe bedeutet. Für die Fläche wird entsprechend den o.g. Anforderungen ein Schallleistungspegel iterativ so ermittelt, dass das Mischgebiet an der Westseite der Speditionsstraße, die bestehenden Wohngebiete im angrenzenden Stadtteil Hamm und das geplante Gebäude auf dem Pier One außerhalb des Einwirkungsbereiches im Sinne Nr. 2.2 TA Lärm dieser Fläche liegen.
 - *Geplantes Gewerbe innerhalb des Plangebietes (auf Pier One)*

Der geplante Gebäudekomplex auf dem Pier soll als Hotel und/oder Bürogebäude genutzt werden. Darüber hinaus sollen mehrere Terrassenflächen entstehen, die gastronomisch genutzt werden sollen. Auf Basis von einschlägigen Studien sowie Erfahrungswerten des TÜV Rheinland werden die Geräuschemissionen durch die geplanten gewerblichen Nutzungen auf dem Pier One (Parkdeck) ermittelt.

- Einarbeitung der Geräuschemissionen (als Punkt-, Linien- oder Flächenschallquelle) in das digitale Berechnungsmodell.
- Berechnung der am Objekt „Pier One“ auftretenden Gesamtlärmimmissionen (Geräuschemissionen der Betriebe im Hafen Stand 03/2015, neue Gewerbetriebe im Düsseldorfer Hafen seit 03/2015, Halbinsel Kesselstraße (Teil A) und geplantes Parkdeck auf Pier One) mittels Schallausbreitungsberechnungen nach DIN ISO 9613-2. Hierzu erfolgen Einzelpunktberechnungen für alle Geschosse der geplanten Fassaden. Darüber hinaus wird die im bestehenden Mischgebiet (MI) entlang der Speditionsstraße auftretenden Geräuschzusatzbelastung durch das geplante Parkdeck auf Pier One ermittelt.
- Aus den berechneten Geräuschimmissionen werden die Beurteilungspegel in den Beurteilungszeiträumen Tag (6:00 – 22:00 Uhr) und Nacht (22:00 – 6:00 Uhr) nach der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm [3] gebildet.
- Vergleich der Beurteilungspegel mit den Orientierungswerten nach DIN 18005, Beiblatt 1 in Verbindung mit der TA Lärm.

Die Betriebsszenarien, die ermittelten Emissionspegel und die berechneten Geräuschimmissionen durch den Gewerbe- und Industrielärm können dem Kapitel 5, Seite 25 ff. entnommen werden.

2.2 Freizeitlärm

- Beschreibung Nutzungsumfangs einer möglichen gastronomischen Nutzung der Terrassen auf dem Pier One, das der schalltechnischen Berechnung zugrunde gelegt wird.
- Berechnung der Geräuschemissionen nach VDI 3770 [16] und Übertragung der Emissionskenndaten in das schalltechnische Berechnungsmodell.
- Berechnung der am Objekt „Pier One“ auftretenden Geräuschimmissionen durch die gastronomische Nutzung der Terrassen auf Pier One mittels Schallausbreitungsberechnungen nach DIN ISO 9613-2. Hierzu erfolgen Einzelpunktberechnungen für alle Geschosse der geplanten Fassaden. Darüber hinaus wird die im bestehenden Mischgebiet (MI) entlang der Speditionsstraße auftretenden Geräuschzusatzbelastung durch die gastronomische Nutzung der Terrassen auf Pier One ermittelt.

- Beurteilung der Geräuschsituation in der Nachbarschaft durch Bildung der Beurteilungspegel der Betriebsgeräusche und Vergleich mit den einzuhaltenden Immissionsrichtwerten. Des Weiteren wird geprüft, ob keine unzulässigen Geräuschspitzenpegel auftreten.
- Aus den berechneten Geräuschemissionen werden die Beurteilungspegel in den Beurteilungszeiträumen Tag (6:00 – 22:00 Uhr) und Nacht (22:00 – 6:00 Uhr) nach den Vorgaben des Freizeitlärmerrlasses NRW in Verbindung mit der Verwaltungsvorschrift TA Lärm gebildet. Bei der Beurteilung wird davon ausgegangen, dass das in Ziffer 4 des Freizeitlärmerrlasses NRW i. d. F. vom 23.10.2006 aufgeführte, auf die Ausnahmeregelung des LImSchG NRW [2] gestützte Beurteilungsverfahren für Geräusche von Außengastronomien zugrunde gelegt werden kann.
- Vergleich der Beurteilungspegel mit den Orientierungswerten nach DIN 18005, Beiblatt 1 in Verbindung mit dem Freizeitlärmerrlass NRW.

Der Nutzungsumfang, die ermittelten Emissionspegel und die berechneten Geräuschemissionen durch den Gewerbe- und Industrielärm können dem Kapitel 5, Seite 25 ff. entnommen werden.

2.3 Verkehrslärm

Zur Ermittlung und Bewertung der Verkehrsgeräuschemissionen werden die im Folgenden beschriebenen Verkehrsarten berücksichtigt. Aktuelle Verkehrsdaten wurden bei den zuständigen Ansprechpartnern (Deutsche Bahn, Neuss Düsseldorfer Häfen, RheinCargo; Amt für Verkehrsmanagement der Landeshauptstadt Düsseldorf, Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Köln, etc.) entsprechend abgefragt und von diesen soweit möglich zur Verfügung gestellt.

- **Straßenverkehrslärm** (Auf der Lausward, Düsseldorfer Straße, Franziusstraße, Fringsstraße, Hamburger Straße, Holzstraße, Kaiser-Wilhelm-Ring, Kaistraße, Kesselstraße, Neue Holzstraße, Rheinkniebrücke, Speditionstraße und Weizenmühlenstraße)
 - Auf der Grundlage von Verkehrszählungen vom Amt für Verkehrsmanagement der Stadt Düsseldorf und der von der LINDSCHULTE + KLOPPE Ingenieurgesellschaft mbH prognostizierten Verkehrszunahmen werden die Geräuschemissionen anhand der Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90) [8] ermittelt. Für die Straßen bei denen der Stadt Düsseldorf keine Verkehrszählungen vorliegen, werden die

Ansätze aus der schalltechnischen Untersuchung für den Bebauungsplan „Speditionstraße-West“ zugrunde gelegt.

- Einarbeitung der Geräuschemissionen in das digitale Berechnungsmodell.
 - Flächenhafte Berechnung der an den Fassaden des auf dem Pier One geplanten Gebäudekomplexes auftretenden Verkehrslärmimmissionen anhand der RLS-90 für den „Prognose Nullfall“ (ohne Pier One) und den „Prognose Planfall“ (mit Pier One).
- **Schieneverkehrslärm** (DB-Strecke Neuss Rheinparkcenter - Völklinger Straße, Rangiervorgänge auf dem Güterbahnhof im Düsseldorfer Hafen sowie Straßenbahntrasse der Linie 707 inkl. Wendeschleife)
 - Auf Grundlage von Verkehrsdaten der Deutschen Bahn AG und auf der Basis der Ansätze aus der schalltechnischen Untersuchung für den Bebauungsplan „Speditionstraße-West werden die Geräuschemissionen anhand der „Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03)“ [5] ermittelt.
 - Einarbeitung der Geräuschemissionen in das digitale Berechnungsmodell.
 - Flächenhafte Berechnung der an den Fassaden des auf dem Pier One geplanten Gebäudekomplexes auftretenden Verkehrslärmimmissionen anhand der Schall 03 für für den „Prognose Nullfall“ (ohne Pier One) und den „Prognose Planfall“ (mit Pier One).
- **Schiffsverkehr** (Verkehr auf der Rheinschleife die den Hafen umschließt sowie Schiffsbewegungen im Hafen)
 - Auf Grundlage der Ansätze aus der schalltechnischen Untersuchung für den Bebauungsplan „Speditionstraße-West werden die Geräuschemissionen anhand der DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ ermittelt.
 - Einarbeitung der Geräuschemissionen in das digitale Berechnungsmodell.
 - Flächenhafte Berechnung der an den Fassaden des auf dem Pier One geplanten Gebäudekomplexes auftretenden Verkehrslärmimmissionen anhand der DIN 18005 für den „Prognose Nullfall“ (ohne Pier One) und den „Prognose Planfall“ (mit Pier One).

Die Geräuschimmissionen durch den Straßen-, Schienen- und Schiffsverkehr werden energetisch addiert. Der Gesamtverkehrslärm wird anhand der DIN 18005, Teil 1 [12] bzw. der 16. BImSchV [5] beurteilt. Dabei werden die Verkehrsgeräuschimmissionen an den Fassaden des auf dem Pier One geplanten Gebäudekomplexes sowie die Veränderungen der Verkehrsgeräuschimmissionen durch das geplante Vorhaben in der Nachbarschaft bewertet. Die Verkehrsgeräuschimmissionen werden in Form von Rasterlärnkarten und die

Veränderung der Verkehrsgeräuschsituation an der vorhandenen schutzbedürftigen Bebauung in Form von Differenzlärmkarten dargestellt.

Die Verkehrsdaten, die ermittelten Emissionspegel und die berechneten Geräuschemissionen durch den Verkehrslärm können dem Kapitel 7, Seite 46 ff. entnommen werden.

3 Örtliche Verhältnisse

Der geplante Gebäudekomplex soll innerhalb des Düsseldorfer Haupthafens auf einem Pier in Verlängerung der Hafemole Kesselstraße entstehen. Abbildung 3.1, Seite 16 zeigt das Hafengebiet mit der Grenze des räumlichen Geltungsbereiches des B-Plan 03/33. In der Abbildung 3.2, Seite 17 ist die Grundrissgestaltung mit der Dachkonstruktion und ein Schnitt des geplanten Gebäudekomplexes auf dem Pier One dargestellt.

Das westlich gelegene Hafengebiet „**Lausward / Hamburger Straße**“ ist neben einem Großkraftwerk im Wesentlichen geprägt durch Container- und diverse Logistikbetriebe, wie z.B. ABC-Logistik, DCH Düsseldorfer Containerhafen, NDH Neuss-Düsseldorfer Häfen, Neska, Schenker. Darüber hinaus befinden sich hier Betriebe der Abfallentsorgung, wie z.B. B+R Baustoffhandel & Recycling, ELG Eisenlegierungen Handelsgesellschaft, TSR Recycling (beide Schrotthandel), des Baugewerbes, wie z.B. B.A.S. Verkehrstechnik, Flock Beton, des produzierenden Gewerbes, wie z.B. Dreco (Waschmittel), Enke (Farben) sowie andere Dienstleistungs-, Handwerks- und Handelsbetriebe. Im Bereich der **Weizenmühlenstraße** werden die meisten Flächen gewerblich und industriell genutzt. Hier befinden sich u.a. die Mühlenbetriebe Fortin und Deuka sowie ein Logistikbetrieb (Mosolf), Handwerks- (Schreinerei, Metallbau etc.) und Dienstleistungsbetriebe. Im Gebäude der ehemaligen Plange Mühle befinden sich inzwischen Büronutzungen, die unter Denkmalschutz stehenden Betonsilos sollen zukünftig als Büros und Privatklinik genutzt werden.

Auf der Halbinsel **Kesselstraße** ist die betriebliche Nutzung weitestgehend entfallen. Neben dem Bürokomplex der Firma TRIVAGO, der im Geltungsbereichs des Bebauungsplanes Nr. 03/19 liegt, ist gemäß der Beschlussvorlage Nr. 61/112/2017 aus der Sitzung des Ausschusses für Planung und Stadtentwicklung der Stadt Düsseldorf am 16.01.2018 folgende städtebauliche Nutzung vorgesehen: *„Die Bauvorhaben „Trivago“ und „Pier One“ im Süden und Norden der Halbinsel Kesselstraße bilden den Auftakt für die weitere Entwicklung der gesamten Halbinsel. Ziel ist die Entwicklung eines eingeschränkten Gewerbegebietes, das im Hinblick auf das Mischgebiet an der Westseite der Speditionstraße und die bestehenden Wohngebiete, insbesondere im angrenzenden Stadtteil Hamm, verträglich ist und hinsichtlich des Immissionsbeitrages in der bestehenden Gemengelage keine Beschränkung für die vorhandenen Hafенbetriebe bedeutet. Neben gewerblichen Nutzungen im Sinne von Büro- und Dienstleistungsnutzungen sind zur Belegung auch Einrichtungen für Wissenschaft, Gastronomie, Sport sowie Kultur in privater Initiative denkbar. Zur weiteren*

städtebaulichen Ideenfindung soll für die Halbinsel Kesselstraße ein offener städtebaulicher Wettbewerb mit freiraumplanerischen Elementen durchgeführt werden“.

Für den Bereich **Speditionstraße West** wurde der Bebauungsplan Nr. 03/005 aufgestellt. Das ca. 2,2 Hektar große Gebiet umfasst die gesamte Westseite der Halbinsel Speditionstraße ohne die Spitze der Landzunge und ist weitestgehend unbebaut. Lediglich im nördlichsten Baufeld wurde in den Jahren 2009 / 2010 ein 7-geschossiges Bürogebäude errichtet. Das übrige Gelände westlich der Speditionstraße besteht aus Brachflächen, die derzeit überwiegend asphaltiert sind und als Parkplatz zwischengenutzt werden. Westlich des Gebiets grenzt das Hafenbecken A und im Anschluss die Halbinsel Kesselstraße des Hafens an. Östlich der Speditionstraße erstreckt sich bis zur Hammer Straße der Düsseldorfer Medienhafen mit gewerblichen Nutzungen aus den Bereichen Dienstleistungen, Informations- und Kommunikationstechnologie sowie zahlreichen gastronomischen Angeboten, Hotelnutzungen sowie diverse Freizeitnutzungen, wie Diskothek, Kino und Yachthafen. Die Topographie des Gebietes ist eben und befindet sich auf Hafenniveau (ca. 35 – 37 m ü. NN). Der Geltungsbereich des B-Plans Speditionstraße West soll als Bürostandort mit Wohnanteilen in Mischgebietsstrukturen entwickelt werden. Dazu sind bis zu 18-geschossige Gebäude vorgesehen. Der gesamte Geltungsbereich wurde als Mischgebiet gemäß § 6 BauNVO festgesetzt. Im Bebauungsplan Nr. 03/005 sind folgende textliche Festsetzungen hinsichtlich des Geräuschemissionsschutzes getroffen:

„Hinsichtlich des Gewerbelärms werden aufgrund der ausreichenden Abstände des Plangebiets zu relevanten Lärmquellen zur Tagzeit die maßgeblichen Werte der TA Lärm und der DIN 18005 von 60 dB(A) für Mischgebiete unterschritten. Zur Nachtzeit werden die Werte der TA Lärm und der DIN 18005 für Mischgebiete von 45 dB(A) überschritten. Im Bereich der Speditionstraße wurden gegenüber dem Richtwert um bis zu 4 dB(A) erhöhte Werte ermittelt. Dies wurde durch eine überprüfende Langzeitmessung bestätigt. Bezogen auf den ermittelten Wert setzt die Stadt Düsseldorf unter Vorsorgegesichtspunkten einen Zuschlag von 1 dB(A) an, so dass die Vorbelastung von maximal 50 dB(A) in die Abwägung eingestellt wird.“

„Durch die Geräusche des Straßenverkehrs werden die Orientierungswerte der DIN 18005 von 60 dB(A) / 50 dB(A) (tags / nachts) an der geplanten Bebauung überwiegend an den der Speditionstraße zugewandten Fassaden sowohl im Tages- als auch im Nachtzeitraum überschritten. Es werden daher entsprechende Maßnahmen zum Schutz vor Verkehrslärm festgesetzt.“

Im Norden liegt zwischen dem Hafengebiet und Rhein ein Golfplatz, im Süden des Hafengebietes liegen DB-Gleisanlagen der S-Bahn und der Regionalbahnstrecke Düsseldorf / Neuss / Mönchengladbach / Aachen. Die o.g. Gleisanlagen liegen auf einem ca. 41 – 46 m

ü. NN hohen Bahndamm, der die Sichtverbindung zwischen dem Plangebiet und dem südlich gelegenen Stadtteil Hamm zum Teil unterbricht.

Abbildung 3.1, Seite 16, zeigt das Hafengebiet, die Geltungsbereiche der Bebauungspläne Nr. 03/033 „Pier One“, B-Plan Nr. 03/019 „östlich Kesselstraße“ und Nr. 03/005 „Speditionsstraße West“, die sogenannte Fläche „Teil A“ auf der Halbinsel Kesselstraße sowie die für die Hafенbetriebe maßgeblichen Immissionsorte. Der geplante Gebäudekomplex auf dem Pier One ist in der Abbildung 3.2 auf Seite 17 dargestellt. Die Immissionspunkte am Gebäudekomplex auf dem Pier One, die in den schalltechnischen Berechnungen berücksichtigt werden, können der Abbildung 3.3, Seite 18 entnommen werden.

Abbildung 3.1: Übersichtsplan mit Hafengebiet und Geltungsbereich des B-Plans 03/33

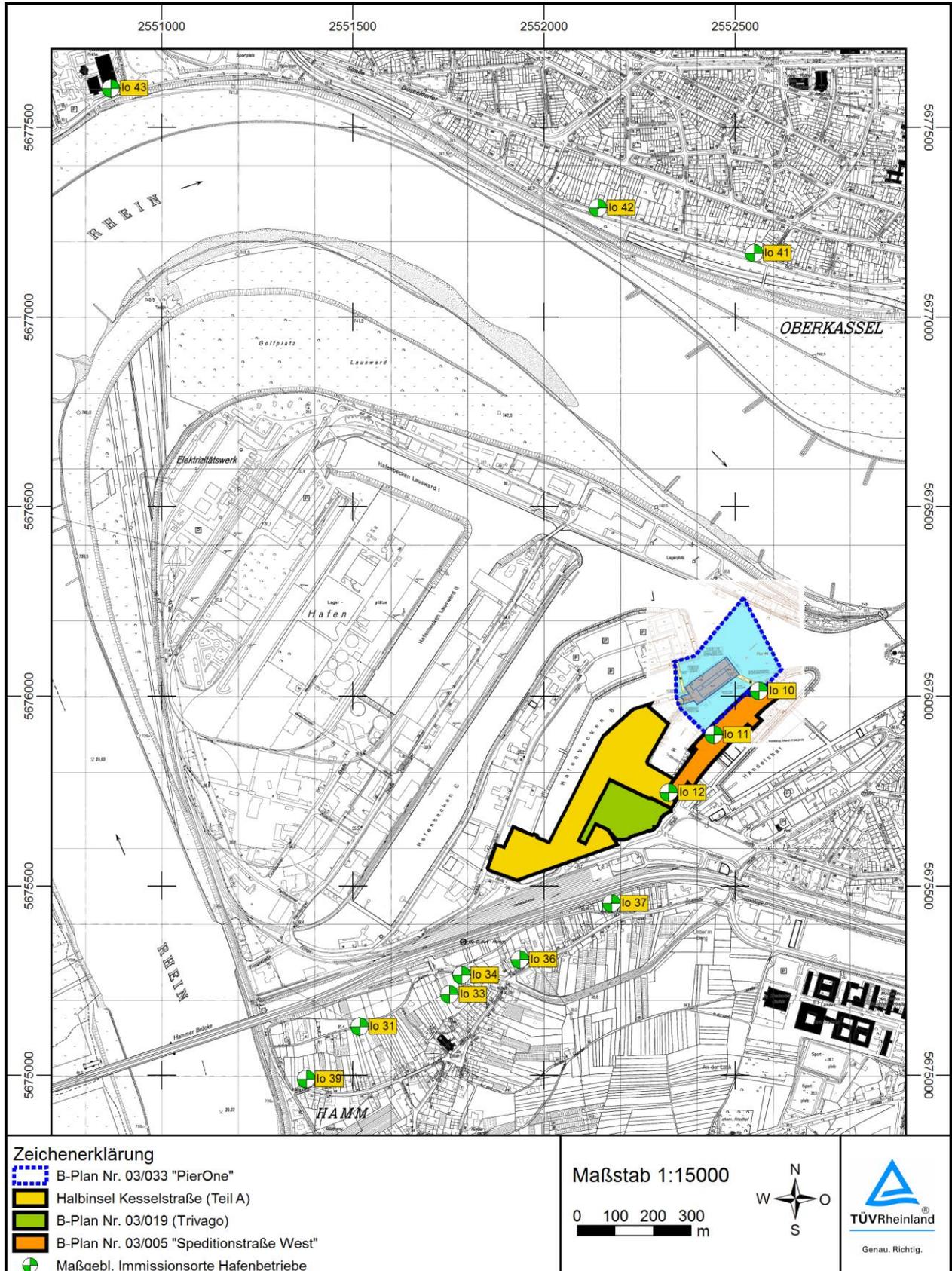


Abbildung 3.2: Geplanter Gebäudekomplex auf dem Pier One

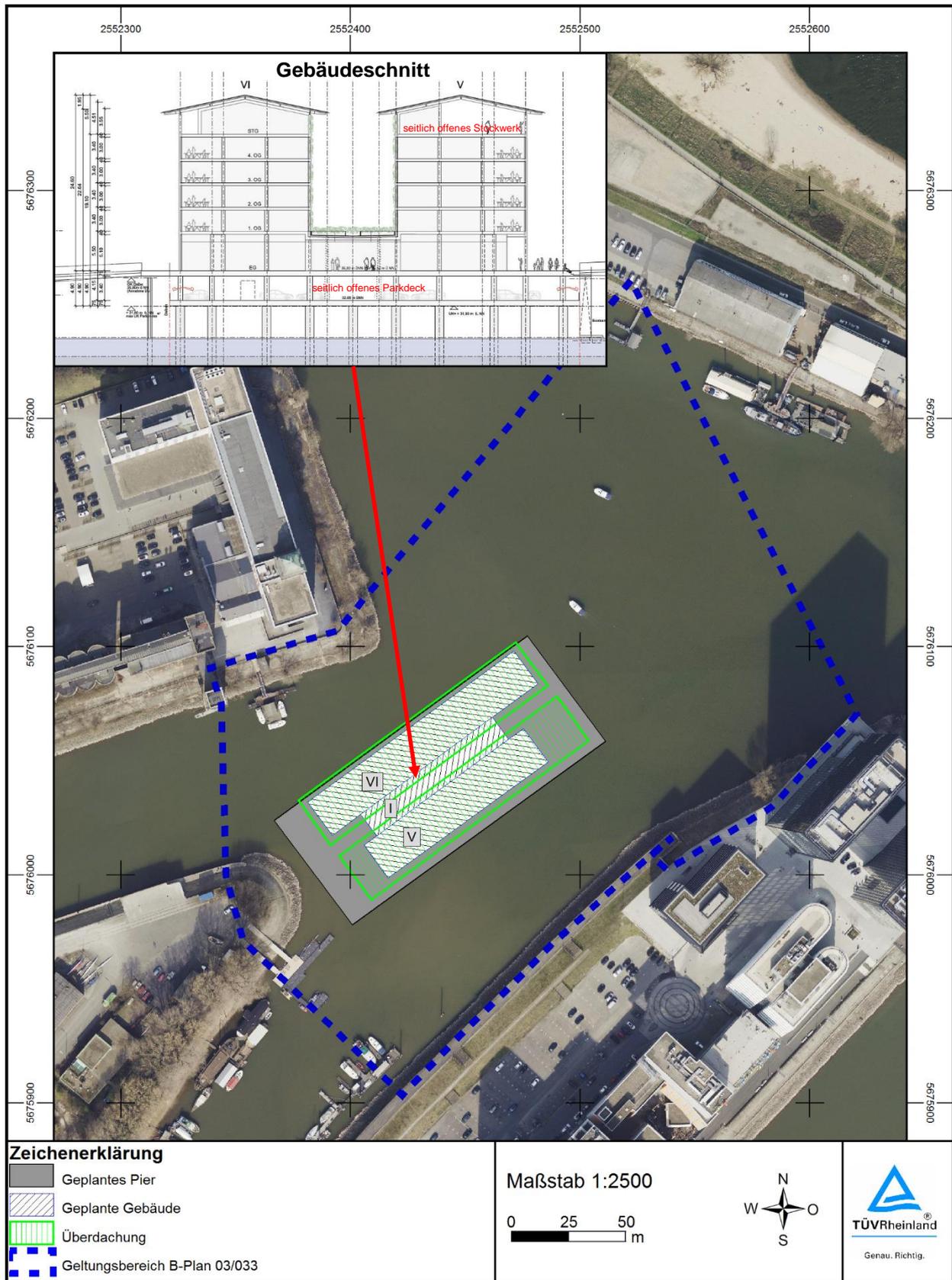
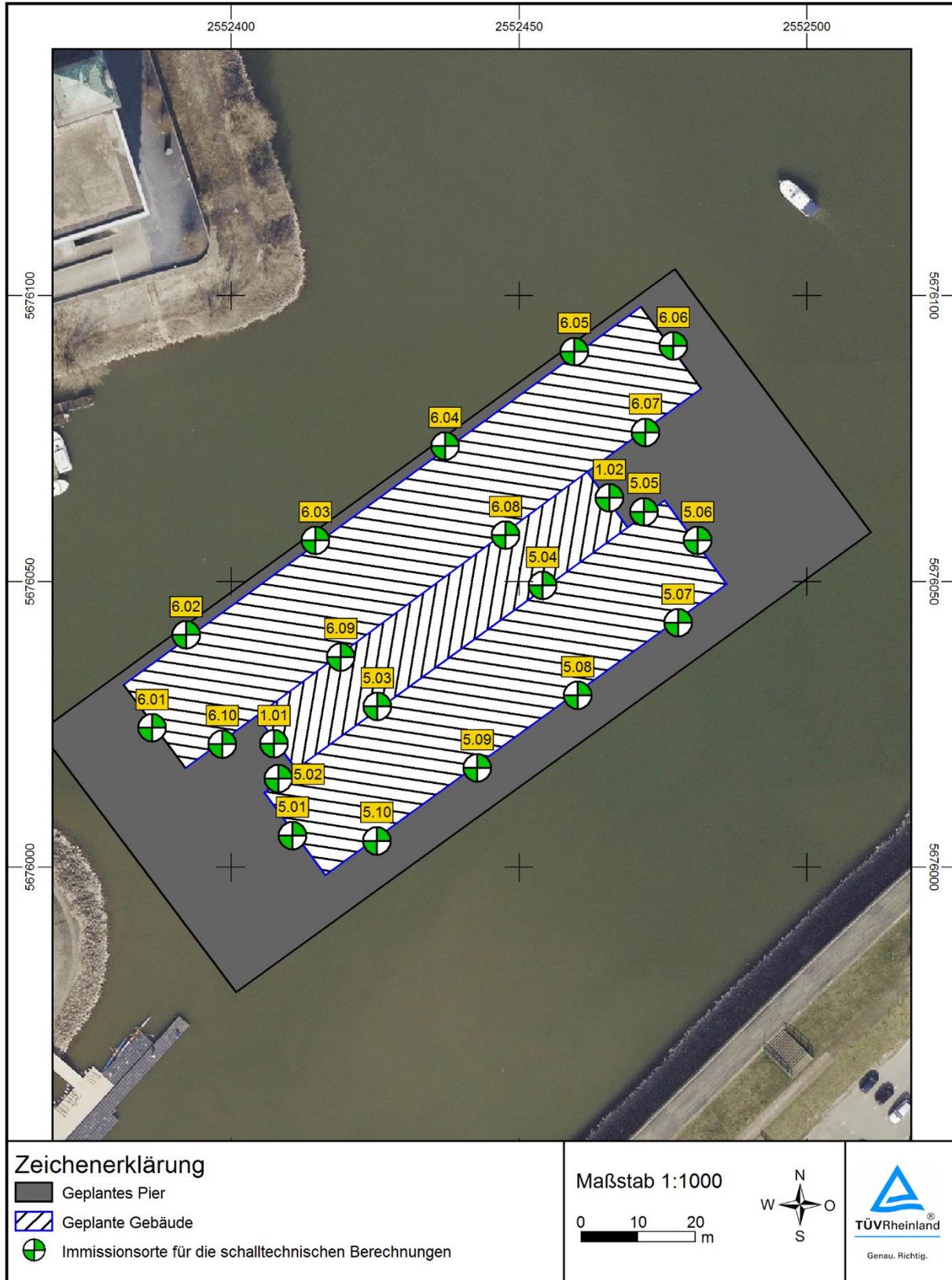


Abbildung 3.3: Immissionspunkte für die schalltechnischen Berechnungen



4 Immissionsschutzrechtliche Grundlagen

4.1 Schallschutz in der Bauleitplanung – allgemeine Anforderungen

Bei städtebaulichen Planungen ist die DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ [13] die originär heranzuziehende Berechnungs- und Beurteilungsgrundlage. Sie nennt im Beiblatt 1 für unterschiedliche Gebietsarten schalltechnische Orientierungswerte, die im Sinne der Lärmvorsorge soweit als möglich eingehalten werden sollen. Die Orientierungswerte haben keine bindende Wirkung, sondern sind ein Maßstab des wünschenswerten Schallschutzes. In vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bestehenden Verkehrswegen und Gemengelagen¹ lassen sich die Orientierungswerte nach DIN 18005 oft nicht einhalten. Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen.

In Gebieten, in denen die Orientierungswerte überschritten sind, sollte ein Ausgleich durch geeignete Lärmschutzmaßnahmen vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden. Bei der Überplanung vorbelasteter Bereiche bzw. bestehender Gemengelagen erfordert das Gebot der planerischen Konfliktbewältigung, im Rahmen der Abwägung nach § 1, Abs. 6 Baugesetzbuch (BauGB) vorhandene Konflikte zu lösen und diese nicht zu verfestigen. Bei Neuplanungen soll das Entstehen von Konfliktbereichen von vornherein vermieden werden. In beiden Fällen sind nicht nur die Kriterien der DIN 18005 zu beachten, sondern auch – teilweise weitergehende – immissionsschutzrechtliche Anforderungen an bestimmte Kategorien von Geräuschquellen (hier: im Wesentlichen Gewerbe- und Verkehrslärm).

4.2 Gewerbe- und Industrielärm – TA Lärm

Gemäß Nr. 7.5 DIN 18005 werden im Rahmen der Aufstellung von Bebauungsplänen die Geräuschemissionen im Einwirkungsbereich von gewerblichen Anlagen nach der 6. Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm [3] in Verbindung mit DIN ISO 9613-2 [7] berechnet.

¹ Erfahrungsgemäß sind in großstädtischen Ballungsräumen die Orientierungswerte häufig flächendeckend – mit Ausnahme beispielsweise von ruhigen Innenhofbereichen bei geschlossener Blockbebauung – überschritten, ohne dass diese Konflikte durch aktiven Schallschutz (Wälle / Wände) lösbar wären. Im Regelfall werden deshalb entsprechende Ersatzmaßnahmen vorgesehen (Grundrissgestaltung, passiver Schallschutz etc.).

Die Genehmigung für die Errichtung und den Betrieb gewerblicher Anlagen wird von der Einhaltung der Anforderungen der TA Lärm abhängig gemacht. Zur Beurteilung der Geräuschimmissionen nach TA Lärm sind die Beurteilungspegel der Betriebsgeräusche für den maßgeblichen Immissionsort, 0,5 m außerhalb des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes² zu bilden und mit den Immissionsrichtwerten (IRW) zu vergleichen. Die an den Immissionsorten einzuhaltenden Immissionsrichtwerte ergeben sich nach TA Lärm entsprechend den Gebietsausweisungen im Bebauungsplan oder bei nicht vorhandenem B-Plan entsprechend der Schutzbedürftigkeit (§ 34 bzw. § 35 BauGB).

Um den Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen sicherzustellen, dürfen laut Nummer 3.2.1 der TA Lärm die Immissionsrichtwerte durch die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort nicht überschritten werden. Unter der Gesamtbelastung ist die Belastung (Beurteilungspegel L_r) an einem Immissionsort zu verstehen, die von allen Anlagen hervorgerufen wird, für die die TA Lärm (siehe Nr. 1 TA Lärm) gilt. Wirken neben der zu beurteilenden Anlage (Zusatzbelastung) auf den maßgeblichen Immissionsort noch weitere Anlagengeräusche (Vorbelastung) ein, muss sichergestellt werden, dass die Immissionsrichtwerte durch alle Anlagen gemeinsam eingehalten werden.

Die Geräusche werden nach DIN 18005 und TA Lärm getrennt für die Zeiträume tags (6:00 – 22:00 Uhr) und nachts (22:00 – 6:00 Uhr) beurteilt. Tags ist ein Bezugszeitraum von 16 h maßgebend, nachts ist nach TA Lärm die lauteste Stunde zu betrachten.

Die Orientierungswerte bzw. Immissionsrichtwerte³ für ausgewählte Nutzungsarten fasst Tabelle 4-1 zusammen.

² Schutzbedürftig im Sinne der DIN 4109, Schallschutz im Hochbau, Ausgabe 1989, u.a. Wohn- und Büroräume etc.

³ Bei Gewerbelärm sind die Orientierungswerte nach DIN 18005 und die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm identisch.

Tabelle 4-1 Orientierungs- bzw. Immissionsrichtwerte Gewerbelärm in dB(A)

Gebietskategorie	Beurteilungspegel		kurzzeitige Geräuschspitzen ⁴	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Industriegebiete	70	70	100	90
Gewerbegebiete	65	50	95	70
Urbane Gebiete	63	45	93	65
Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	60	45	90	65
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40	85	60
Reine Wohngebiete	50	35	80	55
In Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten ⁵	45	35	75	55

4.3 Lärm aus Freiluftgaststätten - Freizeitlärmerrlass NRW

Gemäß Ziffer 4 des Freizeitlärmerrlasses NRW [6] kann zur Beurteilung der Lärmeinwirkungen von Außengastronomien das Beurteilungsverfahren der „Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm“ (TA Lärm) [3] als Erkenntnisquelle herangezogen werden (vgl. Kapitel 4.2, Seite 19).

Das LImSchG [2] gestattet im §9 Abs. 2 Nr. 2 als Ausnahme vom allgemeinen Schutz der Nachtruhe den Betrieb der Außengastronomie zwischen 22 und 24 Uhr. Von dieser gesetzlichen Privilegierung sind u. a. Musikdarbietungen in Freiluftgaststätten nicht erfasst, sodass diese Regelung nur anzuwenden ist, wenn nach 22.00 Uhr die Gäste die pegelbestimmende Geräuschquelle sind.

⁴ Spitzenpegelkriterium nach TA Lärm, die 18005 nennt keine zulässigen Werte für Spitzenpegel.

⁵ Für Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten (Gebiet nach Nummer 6.1 f) TA Lärm) gibt es keine unmittelbare Entsprechung in der BauNVO. Kurgebiete können ähnlich wie Klinikgebiete als Sondergebiete (SO §11 BauNVO) mit einer entsprechenden Zweckbestimmung festgesetzt werden. Dagegen sind Krankenhäuser und Pflegeanstalten außer in Sondergebieten auch in den übrigen Baugebieten zulässig oder zulassungsfähig. Für Krankenhäuser und Pflegeanstalten in Gebieten nach Nummer a) bis e) TA Lärm (GI, GE, MI, WA und WR) sind dann nicht die der Gebietseinstufung entsprechenden Immissionsrichtwerte, sondern die niedrigeren Immissionsrichtwerte nach Buchstabe f) maßgebend (vgl. Feldhaus/Tegeeder in: Feldhaus, Bundesimmissionsschutzrecht Kommentar, Stand: Januar 2014, B6 Randnotiz 22 (Seite 200).

4.4 Verkehrslärm – DIN 18005 bzw. 16. BImSchV

4.4.1 Verkehrsgeräuschimmissionen auf das Plangebiet

Gemäß Nr. 7.1 DIN 18005 sind die Beurteilungspegel im Einwirkungsbereich von Straßen nach der RLS-90 zu berechnen. Die Beurteilungspegel im Einwirkungsbereich von Schienenverkehrswegen werden gemäß Nr. 7.2 DIN 18005 nach Schall 03 ermittelt. Die Geräusche werden getrennt für die Zeiträume tags (6:00 – 22:00 Uhr) und nachts (22:00 – 6:00 Uhr) beurteilt. Tags ist ein Bezugszeitraum von ebenfalls 16 h maßgebend, nachts ist ein Beurteilungszeitraum von 8 h zu betrachten.

Im Rahmen der Bauleitplanung werden für die Bewertung von Verkehrslärmimmissionen auf das Plangebiet üblicherweise die Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1 [13] herangezogen. Beim Neubau bzw. bei erheblichen baulichen Eingriffen in bestehende Straßen- und Schienenwege gelten die Anforderungen der Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV [4]. Tabelle 4-2, Seite 23 stellt Orientierungswerte und Immissionsgrenzwerte in einer Übersicht zusammen. Die Orientierungswerte sollen bereits auf den Rand der Bauflächen oder der überbaubaren Grundstücksflächen in den jeweiligen Baugebieten oder der Flächen sonstiger Nutzung bezogen werden.

Tabelle 4-2 Orientierungswerte nach Beiblatt 1 zur DIN 18005, Teil 1 und
 Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV

Orientierungswerte (OW) in dB(A) (DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1)			Immissionsgrenzwerte (IGW) in dB(A) (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV)		
Bauliche Nutzung	Tag (6 – 22 Uhr)	Nacht^{a)} (22 – 6 Uhr)	Bauliche Nutzung	Tag (6 – 22 Uhr)	Nacht (22 – 6 Uhr)
Reine Wohngebiete, Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	50	40	Reine und allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	59	49
Allgemeine Wohn- gebiete, Kleinsiedlungsgebiete, Campingplatzgebiete	55	45			
Besondere Wohngebiete	60	45			
Dorfgebiete, Mischgebiete	60	50	Kerngebiete, Dorf- gebiete, Mischgebiete	64	54
Kerngebiete, Gewerbegebiete	65	55	Gewerbegebiete	69	59
Sonstige Sondergebiete, soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Schutzart	45 – 65	35 – 65	Krankenhäuser, Schulen, Kurheime, Altenheime	57	47
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55	Friedhöfe, Kleingarten- anlagen, Parkanlagen	kein Schutzanspruch gemäß 16. BImSchV	
^{a)} Angegeben sind die Orientierungswerte für Verkehrslärm. Für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten – außer bei den Sondernutzungen (letzte zwei Zeilen in der Tabelle) – um 5 dB niedrigere Werte.					

Anmerkung:

Bei Beurteilungspegeln über 45 dB ist selbst bei nur teilweise geöffnetem Fenster ungestörter Schlaf häufig nicht mehr möglich.

In Gebieten, in denen – eventuell beschränkt auf einzelne Häuserfronten, die den Hauptlärmquellen zugewandt sind – die Orientierungswerte überschritten werden, kann sich die Situation mit verschiedenen Vorkehrungen verbessern lassen. Neben aktivem

Lärmschutz durch Abschirmung (Lärmschutzwand z.B.) kommen Maßnahmen der Grundrissgestaltung (Anordnen von zum ständigen Aufenthalt von Personen dienenden Räumen sowie der Außenwohnbereiche vorzugsweise an den lärmabgewandten Gebäudeseiten) und in Ergänzung dazu passiver Schallschutz (Schallschutzfenster, ggf. schallgedämmte Lüftungen) nach den Kriterien der DIN 4109 [11] in Betracht.

4.4.2 Veränderung der Verkehrsgeräuschemissionen durch das Plangebiet in der Nachbarschaft

Gemäß der 16. BImSchV ist eine Änderung wesentlich, wenn sich der Beurteilungspegel der Verkehrsgeräuschemissionen um ≥ 3 dB erhöht. Eine Erhöhung um 3 dB stellt sich rechnerisch beispielsweise dann ein, wenn das schon vorhandene Verkehrsaufkommen auf den maßgeblich einwirkenden Straßen bzw. Schienenwegen durch den Zusatzverkehr verdoppelt wird.

5 Gewerbe- und Industrielärm

5.1 Geräuschemissionen

5.1.1 Geräuschemissionen der Betriebe im Hafen Stand 03/2015

Für den Düsseldorfer Hafen wurde im Auftrag der Stadt Düsseldorf ein Geräuschemissionskataster erstellt (Stand 03/2015), in dem alle geräuschrelevanten Betriebe im Hafen im Detail untersucht wurden. Angaben zu den Betriebsszenarien und den ermittelten Emissionsdaten sowie die Schalleistungspegel aller Geräuschquellen können dem TÜV-Bericht Nr. 936/21222287/01 vom 25.05.2016 [20] bei Bedarf entnommen werden. Die Emissionsdaten aus [20] werden für die vorliegende Untersuchung verwendet, aus Datenschutzgründen jedoch keine betriebsbezogenen Schallquellen dokumentiert.

5.1.2 Neue Gewerbetriebe im Düsseldorfer Hafen seit 03/2015

Für die seit 03/2015 im Hafen neu angesiedelten Betriebe werden die Emissionen auf der Grundlage der in ihren Genehmigungsverfahren erstellten Geräuschimmissionsprognosen [22], [23] und [24] ermittelt. Hierzu werden die immissionswirksamen Schalleistungspegel der Betriebsgrundstücke auf der Grundlage der in den Gutachten an den Immissionsorten berechneten Geräuschimmissionen zzgl. einer Unsicherheit von +2 dB iterativ berechnet. Maßgeblich ist jeweils der dem Pier One nächstgelegene Immissionsort. Die Schallausbreitungsberechnungen erfolgen nach DIN ISO 9613-2 auf Grundlage des bestehenden Berechnungsmodells aus [20] unter Berücksichtigung ggf. auftretende Abschirmungen und Reflexionen auf dem Ausbreitungsweg in der Terzfrequenz 500 Hz. Die Ergebnisse der Berechnung zeigen die folgenden Tabellen:

Tabelle 5-1 Berechnete immissionswirksame Schalleistungspegel

Grundstück	Beurteilungspegel am maßgeblicher Immissionsort in dB(A) gemäß [22], [23], [24]						Immissionswirksamer Schalleistungspegel in dB(A)	
	Io 34		Io _{Kesselstr.}		Io 12			
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Logistikbetrieb „Auf der Lausward“	19.2	17.3	-	-	-	-	104 ^{a)}	104 ^{a)}
Logistikbetrieb „Am Fallhammer“	-	-	32	28	-	-	118 ^{a)}	114 ^{a)}
Geltungsbereich B-Plan Nr. 03/019	-	-			42.9	39.5	95 ^{b)}	92 ^{b)}

a) Berechnungshöhe h = 1 Meter

b) Berechnungshöhe h = 21 Meter

5.1.3 Halbinsel Kesselstraße (Teil A)

Entsprechend der Beschlussvorlage Nr. 61/112/2017 aus der Sitzung des Ausschusses für Planung und Stadtentwicklung der Stadt Düsseldorf am 16.01.2018 soll die Fläche mit nicht wesentlich störenden Gewerbebetrieben besiedelt werden, die im Hinblick auf das Mischgebiet an der Westseite der Speditionsstraße und die bestehenden Wohngebiete im angrenzenden Stadtteil Hamm verträglich sind und hinsichtlich des Immissionsbeitrages in der bestehenden Gemengelage keine Beschränkung für die vorhandenen Hafenbetriebe bedeutet. Um diese Anforderungen einzuhalten, ist die Fläche schalltechnisch so zu gestalten, dass das Mischgebiet an der Westseite der Speditionsstraße (Io 10, Io 11 und Io 12), die bestehenden Wohngebiete im angrenzenden Stadtteil Hamm (Io 31 bis Io 39) und das geplante Gebäude auf dem Pier One außerhalb des Einwirkungsbereiches im Sinne Nr. 2.2 TA Lärm dieser Fläche liegen. Dies ist der Fall, wenn die Geräuschemission der Fläche Teil A an den o.g. Orten Beurteilungspegel verursacht, die um mindestens 10 dB unter dem zulässigen immissionsrichtwert liegen. Die daraus resultierenden zulässigen Geräuschemissionen (Schalleistungspegel) für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht werden entsprechend iterativ über Schallausbreitungsberechnungen nach DIN ISO 9613-2 auf Grundlage des bestehenden Berechnungsmodells [20] unter Berücksichtigung ggf. auftretende Abschirmungen und Reflexionen auf dem Ausbreitungsweg berechnet. Das Mischgebiet an der Westseite der Speditionsstraße grenzt unmittelbar an die Fläche Teil A an (Io 12) und ist somit für die zulässige Geräuschemission dieser Fläche maßgebend. Die zulässigen Immissionsrichtwerte (IRW) für Mischgebiet (MI) liegen bei 60 dB(A) tags und 45⁶ dB(A) nachts, somit ergeben sich Zielwerte (IRW – 10 dB) von 50 dB(A) tags und 35 dB(A) nachts. Danach ergeben sich für die Halbinsel Kesselstraße (Teil A) folgende zulässige Schalleistungspegel:

$$L_{WA, \text{Tag}} = 98 \text{ dB(A)}$$

$$L_{WA, \text{Nacht}} = 83 \text{ dB(A)}$$

⁶ Der gemäß Bebauungsplan Nr. 03/005 zulässige Immissionswert von 50 dB(A) für Gewerbelärmimmissionen kann hier aufgrund der ermittelten Geräuschvorbelastung von bis zu 49 dB(A) und der Anzahl des seitdem hinzugekommenen Gewerbes (Logistikbetrieb „Auf der Lausward“, Logistikbetrieb „Am Fallhammer“ und Geltungsbereich B-Plan Nr. 03/019) sowie durch zukünftiges Gewerbe (z.B. Parkgarage des Pier One) u.E. nicht als Ausgangswert des Irrelevanzkriteriums (50 dB(A) -10 dB = 40 dB(A)) zugrunde gelegt werden.

5.1.4 Geplante Parkgarage innerhalb des Plangebietes (Pier One)

Der geplante Gebäudekomplex auf dem Pier soll als Hotel und/oder Bürogebäude genutzt werden. Unter dem Gebäudekomplex soll ein seitlich offenes Parkdeck mit ca. 200 Stellplätzen entstehen.

Die Berechnung der Geräuschemissionen durch das Parkplatzgeschehen erfolgt auf Basis der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (6. Auflage, Augsburg 2007) [18]. Danach berechnet sich der Schalleistungspegel des Parkplatzes L_{WA} für das so genannte zusammengefasste Verfahren gemäß Formel:

$$L_{WA} = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \log(B \times N)$$

L_{WA} = Schalleistungspegel in dB(A)

L_{W0} = Schalleistungspegel für eine Bewegung/ h bei P+R Plätzen 63.0 dB(A)

K_{PA} = Zuschlag für die Parkplatzart, (s. Tab. 34), für Besucherparkplätze 0 dB

K_I = Zuschlag für die Impulshaltigkeit, (s. Tab. 34), für Besucherparkplätze 4 dB

K_D = Zuschlag für den Durchfahr- und Parksuchverkehr in den Fahrgassen 5.7 dB
 $(K_D = 2,5 \times \log(f \times B - 9))$

$f \times B$ = Anzahl der Stellplätze (es sind ca. 200 Stellplätze geplant)

K_{StrO} = Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen 0 dB
 (hier Asphalt)

$(B \times N)$ = Anzahl der Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkfläche

Auf Basis der Bezugsgröße B (= 1 Bett bei Hotels), einem mittleren Verhältnis der Stellplätze/Bezugsgröße von 0,5 Stellplätze / Bett (= 400 Betten, s. Tab. 3) und der Bewegungshäufigkeit N je Bezugsgröße B_0 (s. Tab. 33) und Stunde h ergeben sich **tags 28 Bewegungen** und in der **lautesten Nachtstunde 24 Bewegungen** pro Stunde mit

Hotels mit mehr als 100 Betten: 0,07 Bewegungen / (1 Bett x h) tags 6-22 Uhr
0,06 Bewegungen/(1 Bett x h) lt. Nachtstunde

Damit berechnen sich für die Parkvorgänge folgende Schalleistungspegel L_{WA} pro Stunde:

- 1 Pkw-Bewegung: $L_{WA} = 72.7 \text{ dB(A)/h}$
- 28 Pkw-Bewegungen tags: $L_{WA} = 87.2 \text{ dB(A)/h}$
- 24 Pkw-Bewegungen lauteste Nachtstunde: $L_{WA} = 86.5 \text{ dB(A)/h}$

Zur Ermittlung der über die offenen Außenfassaden des Parkdecks abgestrahlten Geräuschemissionen werden gemäß Parkplatzlärmstudie [18] aus den o.g. Schalleistungspegeln der Parkplätze die Innenpegel L_I einer Parketage nach VDI 2571 wie folgt berechnet:

$$L_I = L_{WA} + 14 + 10 \times \text{Log} (0.16/A) \text{ in dB(A)},$$

mit $A =$ äquivalente Absorptionsfläche in m^2 einer Parketage

Für die gesamte äquivalente Absorptionsfläche einer Parketage gilt:

$$A = A_{\text{Wand, offen}} \times \alpha_{\text{Wand, offen}} + A_{\text{Wand, geschl.}} \times \alpha_{\text{Wand, geschl.}} + A_{\text{Decke}} \times \alpha_{\text{Decke}} + A_{\text{Boden}} \times \alpha_{\text{Boden}}$$

Nach Angaben des Auftraggebers sind folgende Flächengrößen geplant:

$$\begin{aligned} A_{\text{Wand, offen}} &= 1312 \text{ m}^2 & A_{\text{Decke}} &= 7752 \text{ m}^2 \\ A_{\text{Wand, geschl.}} &= 0 \text{ m}^2 & A_{\text{Boden}} &= 7752 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Es ist eine massive Bauweise der Wände, des Bodens und des Daches der Parkgarage aus Beton geplant. Für die offenen Flächen in den Wänden wird ein Schallabsorptionsgrad von $\alpha_{\text{Wand, offen}} = 1.0$ zugeordnet. Für die Wandflächen, den Boden und die Decke wird ein Schallabsorptionsgrad von $\alpha_{\text{Wand, geschl./Decke/Boden}} = 0.03$ angesetzt.

Damit errechnet sich ein Innenpegel für eine Pkw-Bewegung pro Stunde von $L_I = 46 \text{ dB(A)}$.

Aus dem ermittelten Innenschallpegel und der Schalldämmung der offenen Wandflächen von $R'_W = 0 \text{ dB}$ werden die ins Freie abgestrahlten Schalleistungspegel der Elemente nach DIN EN 12354, Teil 4 [7] berechnet. Danach ergeben sich folgenden Schalleistungspegel:

- NO-Fassade und SW Fassade (je 194m^2): $L_{WA} = 66 \text{ dB(A)}/ 1 \text{ Pkw-Bewegung} \times h$
- NW-Fassade und SO Fassade (je 462m^2) $L_{WA} = 70 \text{ dB(A)}/ 1 \text{ Pkw-Bewegung} \times h$

Für das Fahren eines Pkw auf den Zu- und Abfahrtswegen wird ein Schalleistungspegel von $L_{WA} = 92 \text{ dB(A)}$ zugrunde gelegt. Bei einer Geschwindigkeit von $v = 10 \text{ km/h}^7$ entspricht das einem längenbezogenen Schalleistungspegel von $L_{WA'} = 52 \text{ dB(A)}$ pro Meter und Stunde.

⁷ Geringere Geschwindigkeiten führen aufgrund der damit verbundenen Erhöhung der Einwirkzeit der Geräusche und der Reduzierung der Pkw-Geräusche während des Fahrens in Summe zu vergleichbaren Geräuschemissionen.

Als Spitzenpegel wird auf der Parkplatzfläche für das Kofferraumschließen gemäß [18] ein Wert von $L_{AFmax} = 100$ dB(A) und für das Anfahren eines Pkw ein Wert von $L_{AFmax} = 96$ dB(A) angesetzt.

5.2 Berechnung der Geräuschemissionen

Die Ermittlung der an den Immissionspunkten verursachten Geräuschemissionen erfolgt ausgehend von den Geräuschemissionen mittels Schallausbreitungsrechnungen. Die Schallausbreitungsrechnungen werden frequenzabhängig in Oktavbandbreite mit Hilfe der Software SoundPlan 7.4 auf der Grundlage der DIN ISO 9613-2 [7] durchgeführt. Für die Software liegt eine Konformitätserklärung nach DIN 45687 [15] vor.

Als Basis für die Berechnung wird ein Geländegrundriss mit allen relevanten Geräuschquellen, Hindernissen und Gebäuden digitalisiert. Abschirmungen und Reflexionen an den Fassaden, Wänden etc. bis zur dritten Reflexion werden bei der Ausbreitungsberechnung berücksichtigt. Bei der Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes A_{gr} wird das allgemeine Verfahren nach Nr. 7.3.1 der DIN EN ISO 9613-2 [7] mit frequenzabhängiger Berechnung des Bodeneffektes zugrunde gelegt. Auf der sicheren Seite liegend wird für das gesamte Untersuchungsgebiet von einem schallharten Boden mit einem Bodenfaktor von $G = 0.1$ (= hoher Reflexionsanteil) ausgegangen. Die Schallausbreitungsberechnungen erfolgen jeweils auf die vom Lärm am stärksten betroffenen Fenster (maßgebliches Geschoss) der betrachteten Immissionsorte.

5.3 Beurteilung der Geräuschsituation nach TA Lärm

5.3.1 Beurteilungspegel

Die Bildung des Beurteilungspegels geschieht mit folgenden Ansätzen:

Zeitliche Bewertung

Die zeitliche Bewertung berücksichtigt die Einwirkdauer der einzelnen Geräusche im Bezugszeitraum (tags 16 Stunden, nachts 1 Stunde).

Sie erfolgt bereits bei der Schallausbreitungsberechnung (siehe [20]).

Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit K_T

Für die Teilzeiten, in denen in den zu beurteilenden Geräuschemissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist für den Zuschlag K_T je nach Auffälligkeit der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen.

Im Rahmen der Ermittlung und Bewertung der Lärmsituation im Düsseldorfer Haupthafen wurden im Auftrag der Stadt Düsseldorf an zahlreichen Messpunkten innerhalb des Hafens umfangreiche Immissionsmessungen durchgeführt [21]. Gemäß den Ergebnissen aus [21] kann unmittelbar davon ausgegangen werden, dass im Bereich des geplanten Gebäudekomplexes im Mittel weder ton- noch informationshaltige Geräusche auftreten.

Zuschlag für Impulshaltigkeit K_I

Bei Prognosen ist gemäß Nr. A.2.5.3 TA Lärm für die Teilzeiten, in denen das zu beurteilende Geräusch an den Immissionsorten Impulse⁸ enthält, als Zuschlag K_I je nach Störwirkung der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen. Bei Anlagen, deren Geräuschemissionen nicht impulshaltig sind, ist $K_I = 0$ dB.

Im Rahmen der Ermittlung und Bewertung der Lärmsituation im Düsseldorfer Haupthafen wurden im Auftrag der Stadt Düsseldorf an zahlreichen Messpunkten im Hafen umfangreiche Immissionsmessungen durchgeführt [21]. Der Vergleich der am geplanten Gebäudekomplex berechneten Geräuschemissionen mit am nächstgelegenen Messpunktes „lo – 50 Kesselstraße Nord“ gemessenen Taktmaximalpegeln zeigt, dass die im Nachtzeitraum berechneten Immissionspegel ggf. auftretende Impulshaltigkeiten bereits enthalten. Die im Tageszeitraum gemessenen Taktmaximalpegel liegen dagegen um bis zu 3 dB höher als die berechneten Immissionspegel und daher ein Zuschlag von $K_I = 3$ dB bei der Beurteilung berücksichtigt.

Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit K_R

Gemäß Nr. 6.5 TA Lärm ist für Geräuscheinwirkungen in den Zeiten von

- werktags 6:00 - 7:00 Uhr und 20:00 - 22:00 Uhr sowie
- sonn- und feiertags 6:00 - 9:00 Uhr, 13:00 - 15:00 Uhr und 20:00 - 22:00 Uhr

in Allgemeinen und Reinen Wohngebieten (WA, WR)⁹ sowie in Kurgebieten und für Krankenhäuser und Pflegeanstalten bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte

⁸ Kurzzeitige Geräuschspitzen, die aus dem Hintergrundgeräusch herausragen.

⁹ Mit der Änderung der TA Lärm vom 01.06.2017 wurde in Nr. 6.1 unter Buchstabe c) das neue „urbane Gebiet“ eingefügt. Die daran anschließenden Gebiete (MK, MD; MI, WA, WR etc.) verschieben sich dem entsprechend um einen Buchstaben. Die neuen Buchstaben werden gemäß Änderung der TA Lärm auch bei den Nummern 6.2 und 6.3. berücksichtigt, jedoch nicht bei den Nummern 6.5 (Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit) und 7.4 (Berücksichtigung von Verkehrsgeräuschen). Gemäß Schreiben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit an die obersten

Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB zu den jeweiligen Mittelungspegeln der Teilzeiten zu berücksichtigen, in denen die Geräusche auftreten. Der Zuschlag wird für urbane Gebiete (MU), Kern-, Dorf- und Mischgebiete (MK, MD, MI) sowie für Gewerbe- und Industriegebiete (GE, GI) nicht angewandt.

Das Grundstück des geplanten Gebäudekomplexes soll als Gewerbegebiet ausgewiesen werden. Ein Zuschlag wird daher nicht angesetzt.

Meteorologische Korrektur

Bei der Bildung der Beurteilungspegel gemäß TA Lärm ist die meteorologische Korrektur C_{met} nach DIN ISO 9613-2 [7] zu berücksichtigen. Zur Berechnung der meteorologischen Korrektur C_{met} wird entsprechend der Empfehlung des LANUV NRW vom 26.09.2012 [19] die Windverteilung der zum untersuchten Standort in [19] aufgelisteten nächstgelegenen Wetterstation berücksichtigt. Im vorliegenden Fall ist dies die Wetterstation Düsseldorf.

In den nachfolgenden Tabellen sind die Beurteilungspegel L_r der Geräuschimmissionen durch die „Betriebe im Hafen Stand 03/2015“, die neuen Gewerbetriebe im Düsseldorfer Hafen seit 03/2015, die Halbinsel Kesselstraße (Teil A) und geplantes Parkdeck auf Pier One sowie der Vergleich mit den zulässigen Immissionsrichtwerten für Gewerbegebiete (GE) dargestellt. Für jeden Immissionspunkt (vgl. [Abbildung 3.3](#), Seite 18) wird der Beurteilungspegel des Stockwerks mit den höchsten Geräuschimmissionen dargestellt.

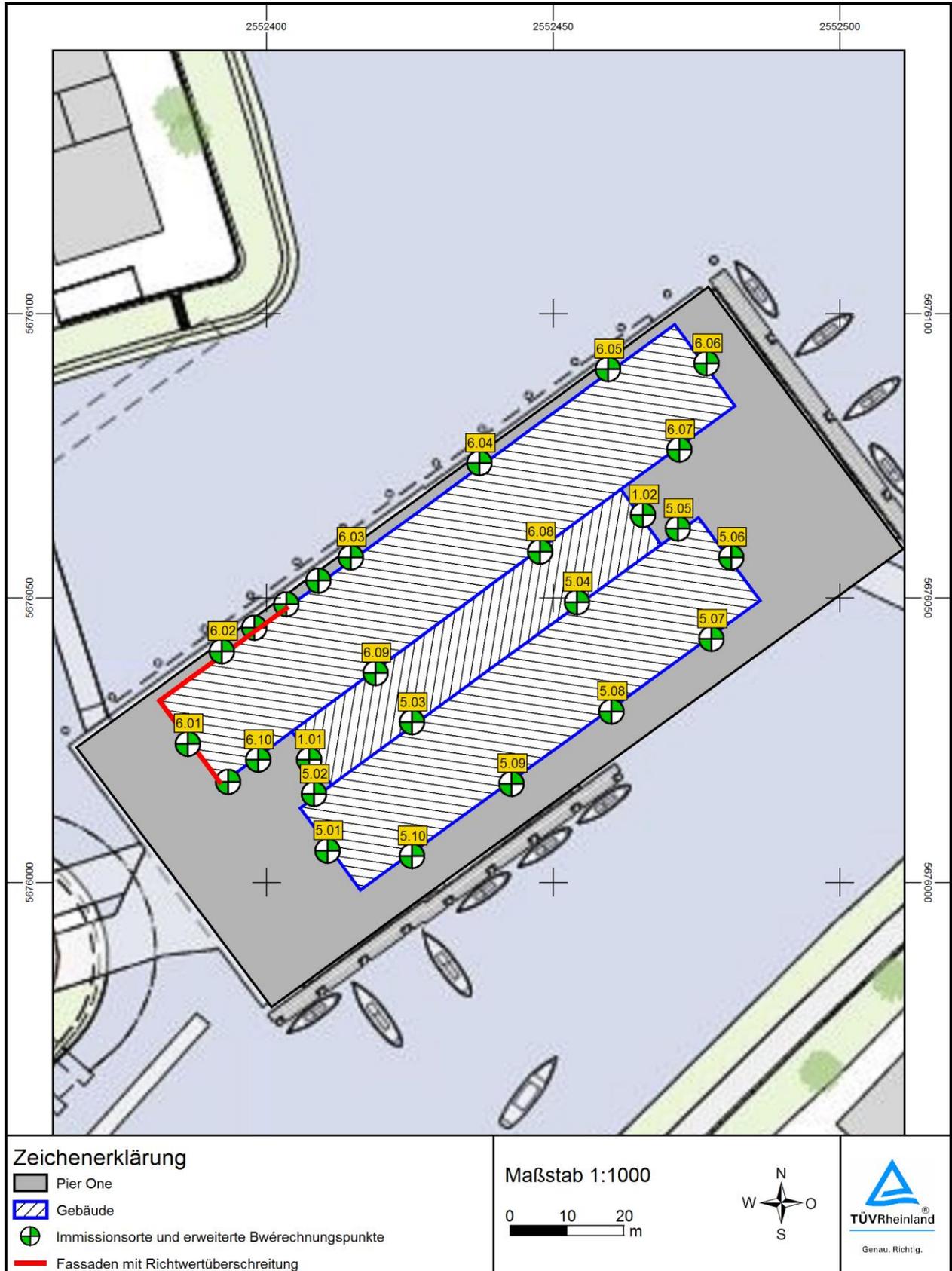
Tabelle 5-2 Beurteilungspegel L_r und Immissionsrichtwerte

Immissionspunkt		Beurteilungspegel L_r in dB(A)		Zulässiger Immissionsrichtwert in dB(A)		Einhaltung	
Nr.	Bezeichnung	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
1.01	Gebäude I: SW-Fassade	48	43	65	50	ja	ja
1.02	Gebäude I: NO-Fassade	44	32	65	50	ja	ja
5.01	Gebäude V: SW-Fassade	54	49	65	50	ja	ja
5.02	Gebäude V: NW-Fassade 1	52	48	65	50	ja	ja
5.03	Gebäude V: NW-Fassade 2	48	43	65	50	ja	ja
5.04	Gebäude V: NW-Fassade 3	47	39	65	50	ja	ja
5.05	Gebäude V: NW-Fassade 4	48	39	65	50	ja	ja
5.06	Gebäude V: NO-Fassade	48	33	65	50	ja	ja
5.07	Gebäude V: SO-Fassade 1	45	39	65	50	ja	ja
5.08	Gebäude V: SO-Fassade 2	46	39	65	50	ja	ja
5.09	Gebäude V: SO-Fassade 3	46	39	65	50	ja	ja
5.10	Gebäude V: SO-Fassade 4	47	42	65	50	ja	ja
6.01	Gebäude VI: SW-Fassade	55	51	65	50	ja	nein
6.02	Gebäude VI: NW-Fassade 1	56	51	65	50	ja	nein
6.03	Gebäude VI: NW-Fassade 2	56	50	65	50	ja	ja
6.04	Gebäude VI: NW-Fassade 3	56	50	65	50	ja	ja
6.05	Gebäude VI: NW-Fassade 4	55	48	65	50	ja	ja
6.06	Gebäude VI: NO-Fassade	52	38	65	50	ja	ja
6.07	Gebäude VI: SO-Fassade 1	45	38	65	50	ja	ja
6.08	Gebäude VI: SO-Fassade 2	45	38	65	50	ja	ja
6.09	Gebäude VI: SO-Fassade 3	46	39	65	50	ja	ja
6.10	Gebäude VI: SO-Fassade 4	47	42	65	50	ja	ja

Mit Ausnahme der Immissionspunkte 6.01 und 6.02 werden die zulässigen Immissionsrichtwerte sowohl im Tages- als auch im Nachtzeitraum eingehalten. An den Immissionspunkten 6.01 und 6.02 wird der zulässige Immissionsrichtwert nachts jeweils um 1 dB überschritten, die zulässigen Immissionsrichtwerte tags werden hier ebenfalls eingehalten. Folgende Abbildung zeigt die Fassadenbereiche, an denen eine Richtwertüberschreitung nachts zu erwarten ist. Die Geräuschzusatzbelastung durch das Parkdeck auf das Mischgebiet an der Westseite der Speditionsstraße (Io 10, Io 11, Io 12) liegen am Tag bei ≤ 40 dB(A) und in der Nacht bei ≤ 39 dB(A) und führen unter

Berücksichtigung der Geräuschvorbelastung zu keiner Überschreitung der zulässigen Immissionswerte von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts.

Abbildung 5.1: Immissionspunkte mit Richtwertüberschreitung *nachts*



5.3.2 Spitzenpegel

In den nachfolgenden Tabellen sind die ermittelten Spitzenpegel sowie der Vergleich mit den zulässigen Spitzenpegeln dargestellt. Für jeden Immissionspunkt wird der Spitzenpegel des Stockwerks mit den höchsten Geräuschimmissionen dargestellt.

Tabelle 5-3 Überprüfung des Spitzenpegelkriteriums der TA Lärm

Immissionspunkt		Spitzenpegel L_{AFmax} in dB(A)				Einhaltung	
Nr.	Bezeichnung	Berechnet		Zulässig		Tag	Nacht
		Tag	Nacht	Tag	Nacht		
1.01	Gebäude I: SW-Fassade	59	59	95	70	ja	ja
1.02	Gebäude I: NO-Fassade	59	44	95	70	ja	ja
5.01	Gebäude V: SW-Fassade	66	62	95	70	ja	ja
5.02	Gebäude V: NW-Fassade 1	67	62	95	70	ja	ja
5.03	Gebäude V: NW-Fassade 2	64	59	95	70	ja	ja
5.04	Gebäude V: NW-Fassade 3	60	54	95	70	ja	ja
5.05	Gebäude V: NW-Fassade 4	62	54	95	70	ja	ja
5.06	Gebäude V: NO-Fassade	66	49	95	70	ja	ja
5.07	Gebäude V: SO-Fassade 1	67	55	95	70	ja	ja
5.08	Gebäude V: SO-Fassade 2	67	55	95	70	ja	ja
5.09	Gebäude V: SO-Fassade 3	66	55	95	70	ja	ja
5.10	Gebäude V: SO-Fassade 4	67	55	95	70	ja	ja
6.01	Gebäude VI: SW-Fassade	67	63	95	70	ja	ja
6.02	Gebäude VI: NW-Fassade 1	77	66	95	70	ja	ja
6.03	Gebäude VI: NW-Fassade 2	78	66	95	70	ja	ja
6.04	Gebäude VI: NW-Fassade 3	80	66	95	70	ja	ja
6.05	Gebäude VI: NW-Fassade 4	81	66	95	70	ja	ja
6.06	Gebäude VI: NO-Fassade	79	64	95	70	ja	ja
6.07	Gebäude VI: SO-Fassade 1	61	54	95	70	ja	ja
6.08	Gebäude VI: SO-Fassade 2	60	56	95	70	ja	ja
6.09	Gebäude VI: SO-Fassade 3	59	58	95	70	ja	ja
6.10	Gebäude VI: SO-Fassade 4	59	58	95	70	ja	ja

Die zulässigen Spitzenpegel werden an allen Fassaden sowohl im Beurteilungszeitraum Tag als auch im Beurteilungszeitraum Nacht eingehalten und das Spitzenpegelkriterium der TA Lärm damit erfüllt.

5.3.3 *Tieffrequente Geräusche*

Die Einhaltung der zulässigen Immissionsrichtwerte durch Geräusche, die durch Luftschallübertragungen außen in 0,5 Meter vor den geöffneten Fenstern der betrachteten Immissionsorte einwirken, stellt bei breitbandigen Geräuschen in der Regel einen ausreichenden Schutz der Wohnnutzung sicher. A-bewertete Außenpegel sind nicht durch die unterschiedlichen Schalldämmwerte von Außenbauteilen oder die Raumakustik beeinflusst. Enthält das Geräusch ausgeprägte Anteile im Bereich tiefer Frequenzen (Geräusche mit vorherrschenden Energieanteilen im Frequenzbereich < 90 Hz), kann anhand von A-bewerteten Außenpegeln nicht mehr verlässlich abgeschätzt werden, ob innerhalb von Gebäuden erhebliche Belästigungen auftreten. Einerseits liegen im Bereich unter 100 Hz nur wenige Daten über Schalldämmwerte von Außenbauteilen vor (bauakustische Anforderungen werden für Frequenzen unter 100 Hz nicht gestellt), andererseits können durch Resonanzphänomene Pegelerhöhungen in den Räumen auftreten. Hinzu kommt, dass tieffrequenter Schall, sofern er nicht ohnehin durch Körperschall übertragen wird, beim Übergang in Gebäude nur wenig abgeschwächt wird. Bei tieffrequenten Geräuschimmissionen kann zwischen zwei Ausbreitungswegen unterschieden werden. Beim „Primärschall“ wird das Geräusch von der technischen Anlage in die Umgebung abgestrahlt und erreicht durch Luftschallübertragung den Immissionsort und dringt z.B. über die Fenster- und Türöffnungen in die Innenräume ein. Beim „Sekundärschall“ werden mechanische Schwingungen (Erschütterungen) zunächst in den Boden unter der Anlage eingeleitet, durch eine Bodenwelle in die Gebäudefundamente am Immissionsort, über die tragenden Wände in die oberen Stockwerke weitergeleitet und in den Innenräumen als Luftschall von den raumbegrenzenden Flächen wieder abgestrahlt (Körperschallübertragung). In diesen Innenräumen können daher primärer und sekundärer Luftschall sowie Erschütterungen auftreten. Verursacher tonhaltiger, tieffrequenter Schallimmissionen sind vorwiegend industrielle Quellen, wie z. B. Ventilatoren, langsam laufende Verbrennungsmotoren, Brenner, Siebe, Mühlen und Schwingförderanlagen aber u. U. auch Verkehrswege.

Gemäß Nr. 7.3 TA Lärm ist daher anhand ergänzender Messungen zu prüfen, ob schädliche Umwelteinwirkungen durch tieffrequente Geräusche in schutzbedürftigen Räumen bei geschlossenen Fenstern auftreten können. Nach Nr. A.1.5 TA Lärm erfolgt die Ermittlung und Beurteilung tieffrequenter Geräusche anhand der DIN 45680 [10] und dem dazugehörigen Beiblatt 1. Danach sind schädliche Umwelteinwirkungen nicht zu erwarten, wenn die in Beiblatt 1 genannten Anhaltswerte nicht überschritten werden. Die DIN 45680 behandelt nur die Messung und Bewertung tieffrequenter Geräusche, nicht aber ihre

Prognose. Die TA Lärm enthält somit keine Vorschriften zur Prognose tieffrequenter Geräusche.

Nach Nr. 7.3 TA Lärm Absatz 2 sind Minderungsmaßnahmen zu prüfen, wenn schädliche Umwelteinwirkungen durch tieffrequente Geräusche zu erwarten sind. Geeignete Minderungsmaßnahmen sind durch entsprechende Auflagen im Genehmigungs- bzw. Zulassungsverfahren festzusetzen (NiedersOVG 5.1.2011 12 LA 60/09 und 9.8.2011, 1 ME 107/11; Hansmann, Nr. 7. Rn.34.). Als Konsequenz der nicht ausräumbaren Prognoseunsicherheit von tieffrequenten Geräuschen wird in Absatz 2 Satz 2 festgelegt, dass die Durchführung der als geeignet eingeschätzten und festgesetzten Minderungsmaßnahmen dann ausgesetzt werden soll, wenn nach der Inbetriebnahme der Anlage auch ohne Realisierung der Minderungsmaßnahme keine tieffrequenten Geräusche auftreten.

Die umfangreichen Immissionsmessungen innerhalb des Hafens [21] sowie die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die Schalldruckpegel „Außen“ im Frequenzbereich < 90 Hz an einigen Fassaden der geplanten Gebäude auf dem Pier One in Summe über den Anhaltswerten von 35 dB(A) tags und 25 dB(A) nachts liegen. Die höchsten Geräuschimmissionen im Frequenzbereich < 90 Hz werden dabei gemäß des Emissionskatasters [20] durch Motorengeräusche dieselbetriebener Züge, Schiffe (auch Schiffspumpen), Radlader und Lkw verursacht, die während diverser Verladetätigkeiten auftreten¹⁰. Relevante Erschütterungen / Schwingungen, die von bestimmten Anlagen in den Baugrund eingeleitet werden und über Körperschallübertragungen möglicherweise tieffrequente Geräusche in den schutzbedürftigen Räumen auf dem Pier One verursachen, sind bei den umfangreichen Messkampagnen [20] und [21] im Düsseldorfer Hafen nicht aufgetreten. Aufgrund des tieffrequenten Anteils der berechneten A-bewerteten Beurteilungspegel außen können schädliche Umwelteinwirkungen durch tieffrequente Geräusche in geschlossenen Räumen im Sinne Ziffer 7.3 TA Lärm bzw. DIN 45680 nicht generell ausgeschlossen werden. Für eine genauere Aussage hinsichtlich tieffrequenter Geräusche sind Messungen innerhalb der Gebäude bei geschlossenen Fenstern erforderlich. Diese können erst nach dem Bau der Gebäude auf dem Pier One durchgeführt werden.

¹⁰ Tieffrequente Motorengeräusche durch Straßen-, Schienen- und Schiffverkehr auf öffentlichen Verkehrswegen fallen nicht unter den Anwendungsbereich der TA Lärm.

5.4 Qualität der Ergebnisse

Die Qualität der Ergebnisse ist maßgeblich bestimmt durch die Genauigkeit der Eingangsdaten (Emissionsdaten, Angaben zum Betriebsablauf). In der vorliegenden Untersuchung wurden Ansätze verwendet, die eine Situation mit hohem Geräuschaufkommen darstellen:

- Die auf den geplanten Gebäudekomplex einwirkenden Geräuschemissionen wurden auf der Basis des bestehenden Geräuschemissionskatasters (Stand 03/2015), das vom TÜV Rheinland im Auftrag des Umweltamtes der Stadt Düsseldorf erstellt wurde (TÜV-Bericht Nr. 936/21222287/01 vom 25.05.2016 [20]) berechnet.
- Die Geräuschemessungen in [20] wurden mit einem geeichten Messgerät der Genauigkeitsklasse 1 (Fehlergrenze < 1 dB) unter realen Bedingungen und Betriebszuständen frequenzabhängig in den Oktaven 31 Hz bis 8 kHz durchgeführt.
- Für Fahrwege, Verladeorte und -vorgänge, sowie für die Einwirkzeiten der jeweiligen Quellen wurden in [20] Ansätze gemacht, die bezüglich der Geräuschemissionen auf der sicheren Seite liegen.
- Das Berechnungsmodell und die Digitalisierung der Geräuschquellen in [20] wurden so angelegt, dass die „worst-case-Situation“ wiedergegeben wird.
- Alle Emissions- und Schallausbreitungsparameter wurden in den Oktaven 31 Hz bis 8 kHz frequenzabhängig betrachtet.
- Das Schallausbreitungsmodell nach DIN ISO 9613-2 geht von günstigen Schallausbreitungsbedingungen aus.
- Die Bodenfaktoren wurden konservativ abgeschätzt (siehe auch Kapitel 5.2, Seite 29).
- Im Rahmen der Ermittlung und Bewertung der Lärmsituation im Düsseldorfer Haupthafen wurden im Auftrag der Stadt Düsseldorf an zahlreichen Messpunkten innerhalb des Hafens umfangreiche Immissionsmessungen durchgeführt [21]. Der Vergleich der am geplanten Gebäudekomplex auf die SW-Fassaden berechneten Geräuschemissionen mit den Ergebnissen aus [21] für den nächstgelegenen Messpunkt „Io – 50 Kesselstraße Nord“ zeigt eine gute Übereinstimmung. Auf Basis dieses Vergleichs wurde bei der Beurteilung der Geräuschsituation tags über die berechneten Immissionspegel hinaus noch ein Zuschlag für die Impulshaltigkeit von $K_1 = 3$ dB berücksichtigt.

Die Beurteilung liegt somit auf der "sicheren" Seite.

6 Freizeitlärm

6.1 Geräuschemissionen

Auf dem Pier One sollen mehrere Terrassenflächen für die gastronomische Nutzung entstehen. Die Berechnung der Geräuschemissionen erfolgt anhand der VDI 3770 [16]. Danach ergeben sich folgende Geräuschemissionsansätze:

Tabelle 6-1 Geräuschemissionsansätze Biergarten

Geräuschquelle	Schalleistungspegel L_{WA}
Menschliche Stimmen, Sprechen gehoben, inkl. Teller-/Besteckklappern	$L_{WA} = 70 \text{ dB(A)}$ / Person nach VDI 3770 75; Gleichzeitigkeitsfaktor $K = 50\%$, d. h. jeweils eine Person spricht und eine andere hört zu Zuschlag ΔL_i für Impulshaltigkeit: $\Delta L_i = 9.5 \text{ dB} - 4.5 \log(n)$; mit $n = \text{Anzahl sprechenden Personen}$ Es wird von einer durchgehende Nutzung während der gesamten Öffnungszeit ausgegangen.
Spitzenpegel durch lautes Schreien	$L_{WA} = 108 \text{ dB(A)}$ Dient zur Prüfung auf Erfüllung des Spitzenpegelkriteriums \Rightarrow ohne Zeitbezug

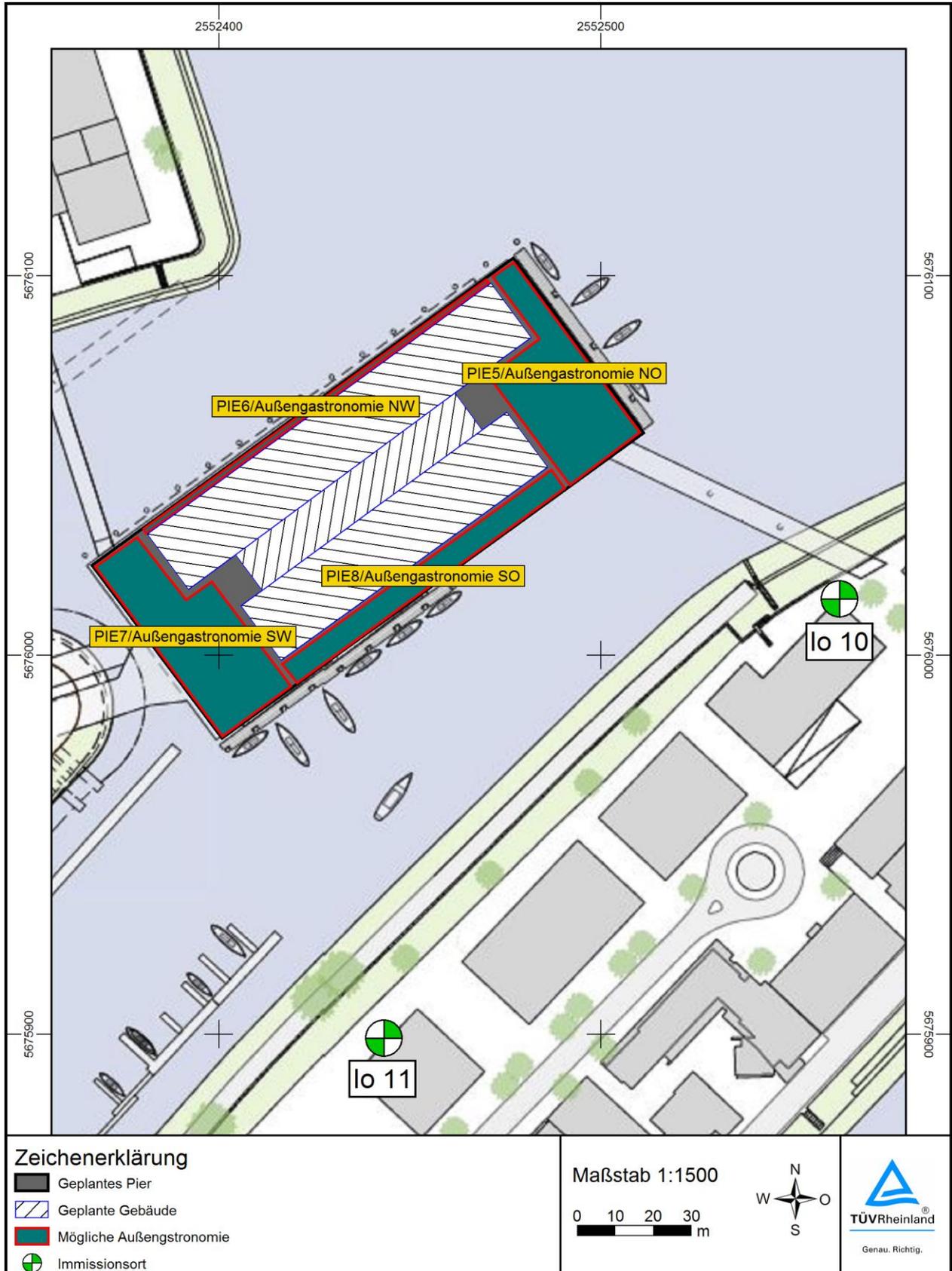
Für die Berechnung werden die Terrassenflächen für die mögliche gastronomische Nutzung in vier Teilflächen unterteilt (Abbildung 6.1, Seite 40). Vom Auftraggeber wurden Angaben für die maximal zu erwartende Anzahl an Gästen auf den einzelnen Teilflächen gemacht. Danach ergeben sich folgende Ansätze:

Tabelle 6-2 Schalleistungspegel der Terrassenflächen mit gastronomische Nutzung

Nr.	Bezeichnung	Größe der Fläche in m^2	Anzahl Gäste	Sprechende Personen n	Zuschlag ΔL_i	Schalleistungspegel L_{WA} in dB(A)
PIE5	Außengastronomie NO	952	110	55	1.7	89.1
PIE6	Außengastronomie NW	126	50	25	3.2	87.2
PIE7	Außengastronomie SW	1050	100	50	1.9	88.8
PIE8	Außengastronomie SO	532	200	100	0.5	90.5

Es soll von einer durchgehenden gastronomischen Nutzung der Terrassenflächen zwischen 6:00 bis 22:00 Uhr ausgegangen werden.

Abbildung 6.1: Mögliche Terrassenflächen mit gastronomische Nutzung



6.2 Berechnung der Geräuschimmissionen

Die Berechnung der Geräuschimmissionen erfolgt analog zu Kapitel 5.2, Seite 29.

6.3 Beurteilung der Geräuschsituation nach Freizeitlärmerlass NRW

6.3.1 Beurteilungspegel

Die Bildung des Beurteilungspegels geschieht mit folgenden Ansätzen:

Zeitliche Bewertung

Die zeitliche Bewertung berücksichtigt die Einwirkdauer der einzelnen Geräusche im Bezugszeitraum (tags 16 Stunden).

Es wird von einem kontinuierlichen Betrieb zwischen 06:00 bis 22:00 ausgegangen. Eine Korrektur für die zeitliche Einwirkung ist daher nicht erforderlich.

Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit K_T

Für die Teilzeiten, in denen in den zu beurteilenden Geräuschimmissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist für den Zuschlag K_T je nach Auffälligkeit der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen.

Laut Beobachtungen und Messungen bei vergleichbaren Außengastronomieuntersuchungen sind die Unterhaltungen der Gäste weitgehend als unidentifizierbares Stimmengewirr wahrnehmbar und in der Regel weder ton- noch informationshaltig. Aufgrund der unmittelbaren Nähe der schutzbedürftigen Nutzungen zu den möglichen Terrassenflächen mit gastronomischer Nutzung können im Einzelfall informationshaltige Geräusche jedoch nicht generell ausgeschlossen werden und daher als Maximalannahme ein Zuschlag von 3 dB angesetzt.

Zuschlag für Impulshaltigkeit K_I

Bei Prognosen ist gemäß Nr. A.2.5.3 TA Lärm für die Teilzeiten, in denen das zu beurteilende Geräusch an den Immissionsorten Impulse¹¹ enthält, als Zuschlag K_I je nach Störwirkung der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen. Bei Anlagen, deren Geräuschimmissionen nicht impulshaltig sind, ist $K_I = 0$ dB.

Es ist bei der betrachteten Außengastronomie nicht auszuschließen, dass an den Immissionsorten Impulshaltigkeiten z. B. durch Rufe, Tellerklappern etc. auftreten. Dies

¹¹ Kurzzeitige Geräuschspitzen, die aus dem Hintergrundgeräusch herausragen.

wurde in der Berechnung durch Ansatz des Impulszuschlages ΔL_i nach VDI 3770 [16] berücksichtigt.

Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit K_R

Gemäß Nr. 6.5 TA Lärm ist für Geräuscheinwirkungen in den Zeiten von

- werktags 6:00 - 7:00 Uhr und 20:00 - 22:00 Uhr sowie
- sonn- und feiertags 6:00 - 9:00 Uhr, 13:00 - 15:00 Uhr und 20:00 - 22:00 Uhr

in Allgemeinen und Reinen Wohngebieten (WA, WR)¹² sowie in Kurgebieten und für Krankenhäuser und Pflegeanstalten bei der Ermittlung des Beurteilungspegels die erhöhte Störwirkung von Geräuschen durch einen Zuschlag von 6 dB zu den jeweiligen Mittelungspegeln der Teilzeiten zu berücksichtigen, in denen die Geräusche auftreten. Der Zuschlag wird für urbane Gebiete (MU), Kern-, Dorf- und Mischgebiete (MK, MD, MI) sowie für Gewerbe- und Industriegebiete (GE, GI) nicht angewandt.

Das Grundstück des geplanten Gebäudekomplexes soll als Gewerbegebiet ausgewiesen werden. Ein Zuschlag wird daher nicht angesetzt.

Meteorologische Korrektur

Bei der Bildung der Beurteilungspegel gemäß TA Lärm ist die meteorologische Korrektur C_{met} nach DIN ISO 9613-2 [7] zu berücksichtigen. Zur Berechnung der meteorologischen Korrektur C_{met} wird entsprechend der Empfehlung des LANUV NRW vom 26.09.2012 [19] die Windverteilung der zum untersuchten Standort in [19] aufgelisteten nächstgelegenen Wetterstation berücksichtigt. Im vorliegenden Fall ist dies die Wetterstation Düsseldorf.

In den nachfolgenden Tabellen sind die Beurteilungspegel L_r sowie der Vergleich mit den Immissionsrichtwerten dargestellt. Für jedes Fassadenelement wird der Beurteilungspegel des Stockwerks mit den höchsten Geräuschimmissionen dargestellt.

¹² Mit der Änderung der TA Lärm vom 01.06.2017 wurde in Nr. 6.1 unter Buchstabe c) das neue „urbane Gebiet“ eingefügt. Die daran anschließenden Gebiete (MK, MD; MI, WA, WR etc.) verschieben sich dem entsprechend um einen Buchstaben. Die neuen Buchstaben werden gemäß Änderung der TA Lärm auch bei den Nummern 6.2 und 6.3. berücksichtigt, jedoch nicht bei den Nummern 6.5 (Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit) und 7.4 (Berücksichtigung von Verkehrsgeräuschen). Gemäß Schreiben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit an die obersten Immissionsschutzbehörden der Länder, Az. IG17 – 501-1/2 vom 07.07.2017 wird der Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit wie bisher auch in WA-Gebieten berücksichtigt.

Tabelle 6-3 Beurteilungspegel L_r und Immissionsrichtwerte

Fassade		Beurteilungspegel L_r in dB(A)		Zulässiger Immissionsrichtwert in dB(A)		Einhaltung	
Nr.	Bezeichnung	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
1.01	Gebäude I: SW-Fassade	57	-	65	-	ja	-
1.02	Gebäude I: NO-Fassade	58	-	65	-	ja	-
5.01	Gebäude V: SW-Fassade	61	-	65	-	ja	-
5.02	Gebäude V: NW-Fassade 1	57	-	65	-	ja	-
5.03	Gebäude V: NW-Fassade 2	50	-	65	-	ja	-
5.04	Gebäude V: NW-Fassade 3	50	-	65	-	ja	-
5.05	Gebäude V: NW-Fassade 4	58	-	65	-	ja	-
5.06	Gebäude V: NO-Fassade	62	-	65	-	ja	-
5.07	Gebäude V: SO-Fassade 1	64	-	65	-	ja	-
5.08	Gebäude V: SO-Fassade 2	65	-	65	-	ja	-
5.09	Gebäude V: SO-Fassade 3	65	-	65	-	ja	-
5.10	Gebäude V: SO-Fassade 4	65	-	65	-	ja	-
6.01	Gebäude VI: SW-Fassade	60	-	65	-	ja	-
6.02	Gebäude VI: NW-Fassade 1	63	-	65	-	ja	-
6.03	Gebäude VI: NW-Fassade 2	63	-	65	-	ja	-
6.04	Gebäude VI: NW-Fassade 3	63	-	65	-	ja	-
6.05	Gebäude VI: NW-Fassade 4	62	-	65	-	ja	-
6.06	Gebäude VI: NO-Fassade	60	-	65	-	ja	-
6.07	Gebäude VI: SO-Fassade 1	61	-	65	-	ja	-
6.08	Gebäude VI: SO-Fassade 2	50	-	65	-	ja	-
6.09	Gebäude VI: SO-Fassade 3	50	-	65	-	ja	-
6.10	Gebäude VI: SO-Fassade 4	58	-	65	-	ja	-

Unter Berücksichtigung der in Kapitel 6.1, Seite 39 ff., beschriebenen Geräuschemissionen werden die zulässigen Immissionsrichtwerte durch die Beurteilungspegel der Betriebsgeräusche der Terrassenflächen mit gastronomischer Nutzung an allen Fassaden eingehalten. Eine relevante Geräuschvorbelastung durch Geräusche die unter den Anwendungsbereich des Freizeitlärmerrlasses fallen, besteht nach den vorliegenden Erkenntnissen nicht.

Die im Mischgebiet an der Westseite der Speditionsstraße (Io 10, Io 11 und Io 12) berechneten Beurteilungspegel liegen bei maximal $L_{r, \text{Tag}} \leq 49 \text{ dB(A)}$ und sind damit im vorliegenden Fall als nicht relevant einzustufen.

6.3.2 Spitzenpegel

Tabelle 6-4 Überprüfung des Spitzenpegelkriteriums

Fassade		Spitzenpegel L_{AFmax} in dB(A)				Einhaltung	
Nr.	Bezeichnung	Berechnet		Zulässig		Tag	Nacht
		Tag	Nacht	Tag	Nacht		
1.01	Gebäude I: SW-Fassade	83	-	95	-	ja	-
1.02	Gebäude I: NO-Fassade	83	-	95	-	ja	-
5.01	Gebäude V: SW-Fassade	91	-	95	-	ja	-
5.02	Gebäude V: NW-Fassade 1	85	-	95	-	ja	-
5.03	Gebäude V: NW-Fassade 2	73	-	95	-	ja	-
5.04	Gebäude V: NW-Fassade 3	73	-	95	-	ja	-
5.05	Gebäude V: NW-Fassade 4	85	-	95	-	ja	-
5.06	Gebäude V: NO-Fassade	91	-	95	-	ja	-
5.07	Gebäude V: SO-Fassade 1	92	-	95	-	ja	-
5.08	Gebäude V: SO-Fassade 2	93	-	95	-	ja	-
5.09	Gebäude V: SO-Fassade 3	93	-	95	-	ja	-
5.10	Gebäude V: SO-Fassade 4	93	-	95	-	ja	-
6.01	Gebäude VI: SW-Fassade	90	-	95	-	ja	-
6.02	Gebäude VI: NW-Fassade 1	93	-	95	-	ja	-
6.03	Gebäude VI: NW-Fassade 2	93	-	95	-	ja	-
6.04	Gebäude VI: NW-Fassade 3	93	-	95	-	ja	-
6.05	Gebäude VI: NW-Fassade 4	93	-	95	-	ja	-
6.06	Gebäude VI: NO-Fassade	89	-	95	-	ja	-
6.07	Gebäude VI: SO-Fassade 1	92	-	95	-	ja	-
6.08	Gebäude VI: SO-Fassade 2	73	-	95	-	ja	-
6.09	Gebäude VI: SO-Fassade 3	73	-	95	-	ja	-
6.10	Gebäude VI: SO-Fassade 4	89	-	95	-	ja	-

Die zulässigen Spitzenpegel werden an allen Fassaden sowohl im Beurteilungszeitraum Tag als auch im Beurteilungszeitraum Nacht eingehalten und das Spitzenpegelkriterium der TA Lärm damit erfüllt.

6.3.3 *Tieffrequente Geräusche*

Tieffrequente Geräusche im Sinne Ziffer 7.3 TA Lärm sind ebenfalls nicht zu erwarten.

6.4 **Qualität der Prognose**

Die Qualität der Ergebnisse ist maßgeblich bestimmt durch die Genauigkeit der Eingangsdaten (Emissionsdaten, Angaben zum Betriebsablauf). In der vorliegenden Untersuchung wurden Ansätze verwendet, die eine Situation mit hohem Geräuschaufkommen darstellen:

- Für die Berechnung wurde als Maximalannahme angesetzt, dass die Außengastronomie während der Öffnungszeit von 6:00 bis 24:00 Uhr durchgehend mit 1067 Gästen voll besetzt ist.
- Die Berechnung der Geräuschemissionen erfolgte auf der Grundlage der VDI 3770, die auf umfangreichen Messstudien basiert.
- Alle Emissions- und Schallausbreitungsparameter wurden in den Oktaven 31 Hz bis 8 kHz frequenzabhängig betrachtet.
- Das Schallausbreitungsmodell nach DIN ISO 9613-2 geht von günstigen Schallausbreitungsbedingungen aus.
- Die Bodenfaktoren wurden konservativ abgeschätzt (siehe auch Kapitel 6.2, Seite 41).

Die Beurteilung liegt somit auf der "sicheren" Seite.

7 Verkehrslärm

7.1 Geräuschemissionen

7.1.1 Straßenverkehrsgeräusche

Die Geräuscheinwirkungen auf das Plangebiet durch den Straßenverkehrslärm werden rechnerisch ermittelt. In Absprache mit der Landeshauptstadt Düsseldorf [25] soll der Verkehr auf folgenden Straßen für die Beurteilung der Verkehrslärmsituation berücksichtigt werden:

- Bremer Straße, Franziusstraße, Fringsstraße, Holzstraße, Kesselstraße, Rheinkniebrücke, Speditionsstraße, Weizenmühlenstraße

Der Prognosehorizont soll mindestens das Jahr 2025 umfassen.

Im Rahmen des vorliegenden Planungsverfahrens wurde von der Ingenieurgesellschaft LINDSCHULTE + KLOPPE eine Verkehrsuntersuchung [26] erstellt, in der die aktuelle und die zukünftig zu erwartende Verkehrsbelastung auf einigen der o.g. Straßen für den Tageszeitraum zwischen 6:00 und 22:00 Uhr dargestellt sind. Darüber hinaus werden Verkehrsdaten von Verkehrszählungen verwendet, die im Auftrag der Stadt Düsseldorf an verschiedenen Knotenpunkten im Düsseldorfer Hafen im Zeitraum 2002 bis 2018 von der Firma Schuh & Co. GmbH durchgeführt wurden ([27][28][29][30]). Fehlende Angaben werden um die im schalltechnischen Gutachten zum Bebauungsplan „Speditionsstraße-West“ [31] angegebenen Verkehrsdaten ergänzt, die vor einer abschließenden Bewertung hinsichtlich ihrer Aktualität von den entsprechenden Fachplanern nochmals verifiziert werden sollten. Tabelle 7-1 zeigt die vom TÜV Rheinland zusammengestellten Verkehrsdaten, die für das aktuelle Verkehrsaufkommen vorliegen, in der Übersicht. Zu der in Tabelle 7-1 dargestellten Basisbelastung werden die von LINDSCHULTE + KLOPPE prognostizierten Verkehrszunahmen [26] für vier unterschiedliche Projektentwicklungen im Hafengebiet addiert (siehe Tabelle 7-2 bis Tabelle 7-5).

Die Berechnung der Geräuschemissionen aus den Verkehrsdaten erfolgt nach der Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90 [8]. Die nachfolgenden Tabellen fassen die Daten für die oben beschriebenen Verkehrssituationen für die Zeiträume tags (6:00 – 22:00 Uhr) und nachts (22:00 – 6:00 Uhr) zusammen.

Tabelle 7-1 Verkehrsbasisdaten für das aktuelle Verkehrsaufkommen

Straßenabschnitt	Kfz/Stunde		Lkw-Anteil p in %		zul. Höchst- Geschwindigkeit in km/h	Emissionspegel L _{m,E} in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht		Tag	Nacht
Alte Holzstraße (KP 1)	376 ^{a)}	147 ^{c)}	5.7 ^{a)}	20.2 ^{c)}	50 ^{c)}	60.0	59.7
Alte Holzstraße (KP 2)	318 ^{a)}	147 ^{c)}	6.2 ^{a)}	20.2 ^{c)}	50 ^{c)}	59.5	59.7
Bremer Straße	319 ^{c)}	51 ^{c)}	45.9 ^{c)}	40.2 ^{c)}	50 ^{c)}	66.2	57.7
Franziusstraße	406 ^{a)}	71 ^{c)}	5.0 ^{a)}	2.0 ^{c)}	30 ^{c)}	57.5	48.5
Fringsstraße	195 ^{a)}	68 ^{c)}	66.0 ^{a)}	32.4 ^{c)}	50 ^{c)}	65.5	58.1
Holzstraße	282 ^{a)}	89 ^{c)}	54.0 ^{a)}	31.0 ^{c)}	50 ^{c)}	66.3	59.1
Holzstraße Ost	504 ^{a)}	143 ^{c)}	32.5 ^{a)}	20.8 ^{c)}	50 ^{c)}	66.9	59.7
Holzstraße West	417 ^{a)}	89 ^{c)}	38.9 ^{a)}	31.0 ^{c)}	50 ^{c)}	66.7	59.1
Kesselstraße	96 ^{a)}	59 ^{c)}	3.7 ^{a)}	2.0 ^{c)}	50 ^{c)}	53.1	50.0
Neue Holzstraße Ost	412 ^{a)}	218 ^{c)}	38.3 ^{a)}	16.2 ^{c)}	50 ^{c)}	66.6	60.7
Neue Holzstraße West	393 ^{a)}	203 ^{c)}	43.0 ^{a)}	16.8 ^{c)}	50 ^{c)}	66.8	60.5
Rheinkniebrücke	3933 ^{b)}	551 ^{b)}	2.6 ^{b)}	1.9 ^{b)}	80/60	72.2	60.9
Speditionsstraße	208 ^{a)}	80 ^{c)}	3.1 ^{a)}	2.0 ^{c)}	30 ^{c)}	53.7	49.0
Weizenmühlenstraße	111 ^{a)}	24 ^{c)}	23.9 ^{a)}	19.0 ^{c)}	50 ^{c)}	59.1	51.7

^{a)} Verkehrsuntersuchung LINDSCHULTE + KLOPPE [26]
^{b)} Verkehrszählung Schuh & Co im Auftrag der Stadt Düsseldorf ([27] [28] [29] [30])
^{c)} Schalltechnisches Gutachten zum Bebauungsplan „Speditionsstraße-West“, Prognose für 2015 [31]

Tabelle 7-2 Verkehrsdaten für den Prognose-Nullfall 1

Straßenabschnitt	Kfz/Stunde		Lkw-Anteil p in %		zul. Höchst- Geschwindigkeit in km/h	Emissionspegel L _{m,E} in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht		Tag	Nacht
Alte Holzstraße (KP 1)	453	153	5.9	19.5	50	60.9	59.8
Alte Holzstraße (KP 2)	394	153	6.4	19.5	50	60.5	59.8
Bremer Straße	319	51	45.9	40.2	50	66.2	57.7
Franziusstraße	473	75	5.2	2.1	30	58.3	48.8
Fringsstraße	218	70	63.0	32.1	50	65.8	58.2
Holzstraße	305	91	52.8	30.8	50	66.6	59.2
Holzstraße Ost	602	147	28.9	20.6	50	67.2	59.8
Holzstraße West	440	91	38.8	30.8	50	66.9	59.2

Straßenabschnitt	Kfz/Stunde		Lkw-Anteil p in %		zul. Höchst-Geschwindigkeit in km/h	Emissionspegel L _{m,E} in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht		Tag	Nacht
Kesselstraße	171	61	2.7	1.9	50	55.1	50.1
Neue Holzstraße Ost	566	227	29.6	15.7	50	66.9	60.8
Neue Holzstraße West	589	210	30.6	16.5	50	67.3	60.6
Rheinkniebrücke	3933	551	2.6	1.9	80/60	72.2	60.9
Speditionsstraße	233	85	3.9	1.9	30	54.6	49.2
Weizenmühlenstraße	111	24	23.9	19.0	50	59.1	51.7

Ausgehend von den in Tabelle 7-1 dargestellten Basisdaten enthält der **Prognose-Nullfall 1** die Verkehrszunahme der umliegenden, tangierenden Projektentwicklungen des Plangebietes Trivago 1. BA, Trivago 2. BA, VU Heimathafen und VU MIZAL. Die Projektentwicklungen ABC-Logistik, FLOAT, Automobilzulieferer, Amazon Flaschenpost konnten aufgrund der nicht ausreichenden Datengrundlage bisher nicht in die Berechnung mit einfließen.

Tabelle 7-3 Verkehrsdaten für den Prognose-Nullfall 2

Straßenabschnitt	Kfz/Stunde		Lkw-Anteil p in %		zul. Höchst-Geschwindigkeit in km/h	Emissionspegel L _{m,E} in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht		Tag	Nacht
Alte Holzstraße (KP 1)	500	157	9.3	19.0	50	62.5	59.8
Alte Holzstraße (KP 2)	441	157	10.1	19.0	50	62.2	59.8
Bremer Straße	319	51	45.9	40.2	50	66.2	57.7
Franziusstraße	504	78	7.4	2.0	30	59.4	48.9
Fringsstraße	218	70	63.0	32.1	50	65.8	58.2
Holzstraße	305	91	52.8	30.8	50	66.6	59.2
Holzstraße Ost	602	147	28.9	20.6	50	67.2	59.8
Holzstraße West	440	91	38.8	30.8	50	66.9	59.2
Kesselstraße	171	61	2.7	1.9	50	55.1	50.1
Neue Holzstraße Ost	613	231	30.5	15.4	50	67.5	60.8
Neue Holzstraße West	589	210	30.6	16.5	50	67.3	60.6
Rheinkniebrücke	3933	551	2.6	1.9	80/60	72.2	60.9
Speditionsstraße	273	88	9.3	1.8	30	57.3	49.3
Weizenmühlenstraße	111	24	23.9	19.0	50	59.1	51.7

Ausgehend von den in Tabelle 7-2 dargestellten Verkehrsdaten für den Prognose-Nullfall 1 enthält der **Prognose-Nullfall 2** die Verkehrszunahme durch die geplante Bebauung im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 03/005 „Speditionsstraß West“ sowie durch die geplanten zukünftigen Nutzungen entlang der Kaistraße (B-Plan Nr. 5275/15).

Tabelle 7-4 Verkehrsdaten für die PLAN-Situation „Pier One“

Straßenabschnitt	Kfz/Stunde		Lkw-Anteil p in %		zul. Höchst- Geschwindigkeit in km/h	Emissionspegel L _{m,E} in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht		Tag	Nacht
Alte Holzstraße (KP 1)	514	160	10.0	18.7	50	62.9	59.8
Alte Holzstraße (KP 2)	455	160	10.9	18.7	50	62.6	59.8
Bremer Straße	319	51	45.9	40.2	50	66.2	57.7
Franziusstraße	518	80	8.3	1.9	30	59.8	48.9
Fringsstraße	218	70	63.0	32.1	50	65.8	58.2
Holzstraße	305	91	52.8	30.8	50	66.6	59.2
Holzstraße Ost	650	155	29.5	19.5	50	67.6	59.9
Holzstraße West	440	91	38.8	30.8	50	66.9	59.2
Kesselstraße	219	69	10.2	1.7	50	59.2	50.5
Neue Holzstraße Ost	647	237	30.8	15.1	50	67.2	60.8
Neue Holzstraße West	637	218	31.1	15.9	50	67.7	60.6
Rheinkniebrücke	3933	551	2.6	1.9	80/60	72.2	60.9
Speditionsstraße	273	88	9.3	1.8	30	57.3	49.3
Weizenmühlenstraße	111	24	23.9	19.0	50	59.1	51.7

Ausgehend von den in Tabelle 7-3 dargestellten Verkehrsdaten für den Prognose-Nullfall 2 enthält die **Plan-Situation „Pier One“** die Verkehrszunahme durch die geplante Bebauung im Geltungsbereich des Bebauungs-planes Nr. 03/033 „Nordöstlich Halbinsel Kesselstraße“.

Tabelle 7-5 Verkehrsdaten für die PLAN-Situation „Kesselstraße“

Straßenabschnitt	Kfz/Stunde		Lkw-Anteil p in %		zul. Höchst- Geschwindigkeit in km/h	Emissionspegel L _{m,E} in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht		Tag	Nacht
Alte Holzstraße (KP 1)	617	178	11.8	17.0	50	64.2	60.0
Alte Holzstraße (KP 2)	559	178	12.7	17.0	50	64.0	60.0
Bremer Straße	319	51	45.9	40.2	50	66.2	57.7
Franziusstraße	621	99	10.3	1.9	30	61.2	49.8
Fringsstraße	218	70	63.0	32.1	50	65.8	58.2
Holzstraße	305	91	52.8	30.8	50	66.6	59.2
Holzstraße Ost	995	216	26.4	14.6	50	69.0	60.3
Holzstraße West	440	91	38.8	30.8	50	66.9	59.2
Kesselstraße	564	130	16.6	1.9	50	64.9	53.4

Straßenabschnitt	Kfz/Stunde		Lkw-Anteil p in %		zul. Höchst- Geschwindigkeit in km/h	Emissionspegel L _{m,E} in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht		Tag	Nacht
Neue Holzstraße Ost	888	279	28.1	13.1	50	68.8	61.1
Neue Holzstraße West	982	279	27.4	12.9	50	69.1	61.0
Rheinkniebrücke	3933	551	2.6	1.9	80/60	72.2	60.9
Speditionsstraße	273	88	9.3	1.8	30	57.3	49.3
Weizenmühlenstraße	111	24	23.9	19.0	50	59.1	51.7

Ausgehend von den in Tabelle 7-4 dargestellten Verkehrsdaten für die Plan-Situation „Pier One“ enthält die **Plan-Situation „Kesselstraße“** die Verkehrszunahme durch potenzielle zukünftige Nutzung der Halbinsel Kesselstraße (Teil A).

7.1.2 Schienenverkehrsgeräusche

Für die Ermittlung und Bewertung der Schienenverkehrsgeräusche wird der Regionalverkehr (Regional- und S-Bahn) auf der DB-Strecke 2525 im Abschnitt Düsseldorf Völklinger Str. - Düsseldorf Hamm und der Schienenverkehr (Güterverkehr, Intercity, RB und RE) auf der DB-Strecke 2550 im Abschnitt Neuss Erftkanal - Düsseldorf Bilk berücksichtigt. Die Verkehrsdaten zu den beiden Schienenstrecken wurden von der Deutschen Bahn AG [32] zur Verfügung gestellt (Prognose-Fall für das Jahr 2030) und sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 7-6 Schienenverkehrsdaten für die Strecken 2525 und 2550 (Prognose-Fall, Jahr 2030) und Emissionsansätze nach Schall 03

Zuggattung	Anzahl der Züge		zul. Höchst- Geschwindigkeit in km/h	Längenbezogener Schalleistungspegel L _w in dB(A)					
	Tag	Nacht		Tag			Nacht		
				0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
Strecke 2525, Abschnitt Düsseldorf Völklinger Str. - Düsseldorf Hamm									
S	200	20	100	83.5	63.5	56.9	76.5	56.5	49.9
RB-VT	70	12	100	77.3	54.7	-	72.6	50.1	-
Summe				84.4	64.0	56.9	78.0	57.4	49.9
Strecke 2550, Abschnitt Neuss Erftkanal - Düsseldorf Bilk									
GZ-E	16	9	90	82.8	67.2	40.6	83.3	67.7	41.1
IC-E	16	0	90	76.7	62.5	40.6	-	-	-
RB-ET	70	6	90	79.1	58.7	50.0	71.4	51.1	42.4
RB-VT	65	10	90	81.2	59.3	-	76.0	54.2	-
RE-ET	65	14	90	78.0	58.4	49.7	74.4	54.8	46.1
Summe				87.1	69.7	53.4	84.7	68.2	48.5

Mit dem geplanten Pier One ist nicht mit einer Erhöhung des Schienenverkehrs zu rechnen. Ferner werden noch die Zugbewegungen im Bereich des Hafengebäude sowie der Schienenverkehr auf der Straßenbahntrasse der Linie 707 (inkl. Wendeschleife) berücksichtigt. Die Anzahl der Zugbewegungen im Hafengebäude wurden im Juli 2018 bei den Neuss Düsseldorf Häfen bzw. der RheinCargo vom Planungsbüro BKR abgefragt und der Takt der Straßenbahnlinie 707 dem aktuellen Fahrplan entnommen. Da keine relevanten Erhöhungen gegenüber den Ansätzen aus dem schalltechnischen Gutachten zum Bebauungsplan „Speditionstraße-West“ [31] vorliegen, wurden diese entsprechend verwendet. Danach ergeben sich folgende Emissionsansätze.

Tabelle 7-7 Schienenverkehrsdaten für den Hafengebäude und die Straßenbahnlinie 707 und Emissionsansätze nach Schall 03

Zuggattung	Anzahl der Züge		zul. Höchst-Geschwindigkeit in km/h	Längenbezogener Schalleistungspegel $L_{w,i}$ in dB(A)					
	Tag	Nacht		Tag			Nacht		
				0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
GZ-E – Rangierfahrten	51	15	15	80.3	74.5	6.8	78.0	72.2	4.4
GZ-E – Ein- und Ausfahrt	70	12	15	78.6	67.4	-	77.7	66.5	
Straßenbahnlinie 707	176	21	50	71.8	-	-	65.6	-	-

7.1.3 Schiffsverkehr

Die Schiffsverkehrszahlen auf der Rheinschleife um den Hafen wurden beim Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Köln und die Schiffsfrequenzen im Hafenbecken bei der RheinCargo vom Planungsbüro BKR jeweils im Juli 2018 telefonisch abgefragt. Danach können die Angaben aus dem schalltechnischen Gutachten zum Bebauungsplan „Speditionstraße-West“ [31] weiterhin verwendet werden. Gemäß [31] ist mit einem Schiffsaufkommen auf der Rheinschleife um den Hafen von 19 Schiffen/h am Tag und 14 Schiffen/h in der Nacht auszugehen. Der Hafen selber wird gemäß [31] von bis zu 15 Schiffen tags und 2 Schiffen nachts angefahren. Gemäß 7.4 der DIN 18005 [13] kann, wenn keine Messergebnisse vorliegen, die Schallimmission vom gewerblichen Schiffsverkehr auf Flüssen und Kanälen nach den RLS-90 berechnet werden, indem für die Berechnung an Stelle eines Motorschiffes, Schleppzuges oder Schubverbandes 3 Lkw mit der Geschwindigkeit 80 km/h (entspricht $L_{m,E} = 52$ dB) angenommen werden. Folgende Tabelle zeigt die für die Berechnung gewählten Ansätze.

Tabelle 7-8 Schiffverkehr und Emissionsansätze

Strecke	Anzahl Schiffe		Emissionspegel L _{m,E} in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Schiffverkehr Hafenschleife	304	112	64.8	63.5
Schiffverkehr Handelshafen	3	0	44.7	-
Schiffverkehr Hafenbecken I+II	3	0	44.7	-
Schiffverkehr Hafenbecken A	3	0	44.7	-
Schiffverkehr Hafenbecken B	3	1	44.7	43.0
Schiffverkehr Hafenbecken C	3	1	44.7	43.0

7.2 Verkehrsgeräuschimmissionen auf das Plangebiet

Auf Basis der in Kapitel 7.1, Seite 46 beschriebenen Geräuschemissionen wurden die Beurteilungspegel durch die Straßen- und Schienenverkehrsgeräusche nach RLS-90 sowie durch die Schienenverkehrsgeräusche nach Schall 03 separat berechnet und anschließend energetisch addiert (= Gesamtbelastung der Verkehrsgeräusche).

Die nachfolgenden 8 Abbildungen zeigen die Beurteilungspegel der Verkehrslärmimmissionen innerhalb des Plangeltungsbereiches. Als Berechnungshöhe wurde das 4. Obergeschoss (kritischste Geschosshöhe mit $h = 17$ m) berücksichtigt. Wie aus den Rasterlärmkarten abgelesen werden kann, werden die für Gewerbegebiete (GE) geltenden Orientierungswerte nach DIN 18005 von 65 dB(A) tags / 55 dB(A) nachts (sowie die vergleichsweise genannten Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV von 69 dB(A) tags / 59 dB(A) nachts) sowohl tags als auch nachts am geplanten Gebäudekomplex auf dem Pier One eingehalten.

Die detaillierten Berechnungsergebnisse mit den anteiligen Beurteilungspegeln der betrachteten Verkehrslärmarten und den Summenpegeln für alle Geschosse der betrachteten Immissionspunkte (siehe [Abbildung 3.3](#), Seite 18) sind im Anhang 2, Seite 78 ff. dargestellt.

Hinweis zur Beurteilung von Rasterlärmkarten

Bei der Beurteilung der Straßen- und Schienenverkehrsgeräusche werden die Beurteilungspegel 0.5 m vor dem geöffneten Fenster gebildet, d.h. Reflektionen an der Gebäudefassade, an dem sich der Immissionsort befindet werden nicht berücksichtigt. Bei den Rasterlärmkarten sind diese Reflektionen in den Ergebnissen enthalten, so dass für eine normkonformen Beurteilung die Pegel vor den Fassaden um 3 dB reduziert werden müssen.

Abbildung 7.1: Verkehrsgeräuschimmissionspegel Gesamtbelastung (Straße, Schiene und Schiffe) für den **Prognose-Nullfall 1 (tags 6 – 22 Uhr)**

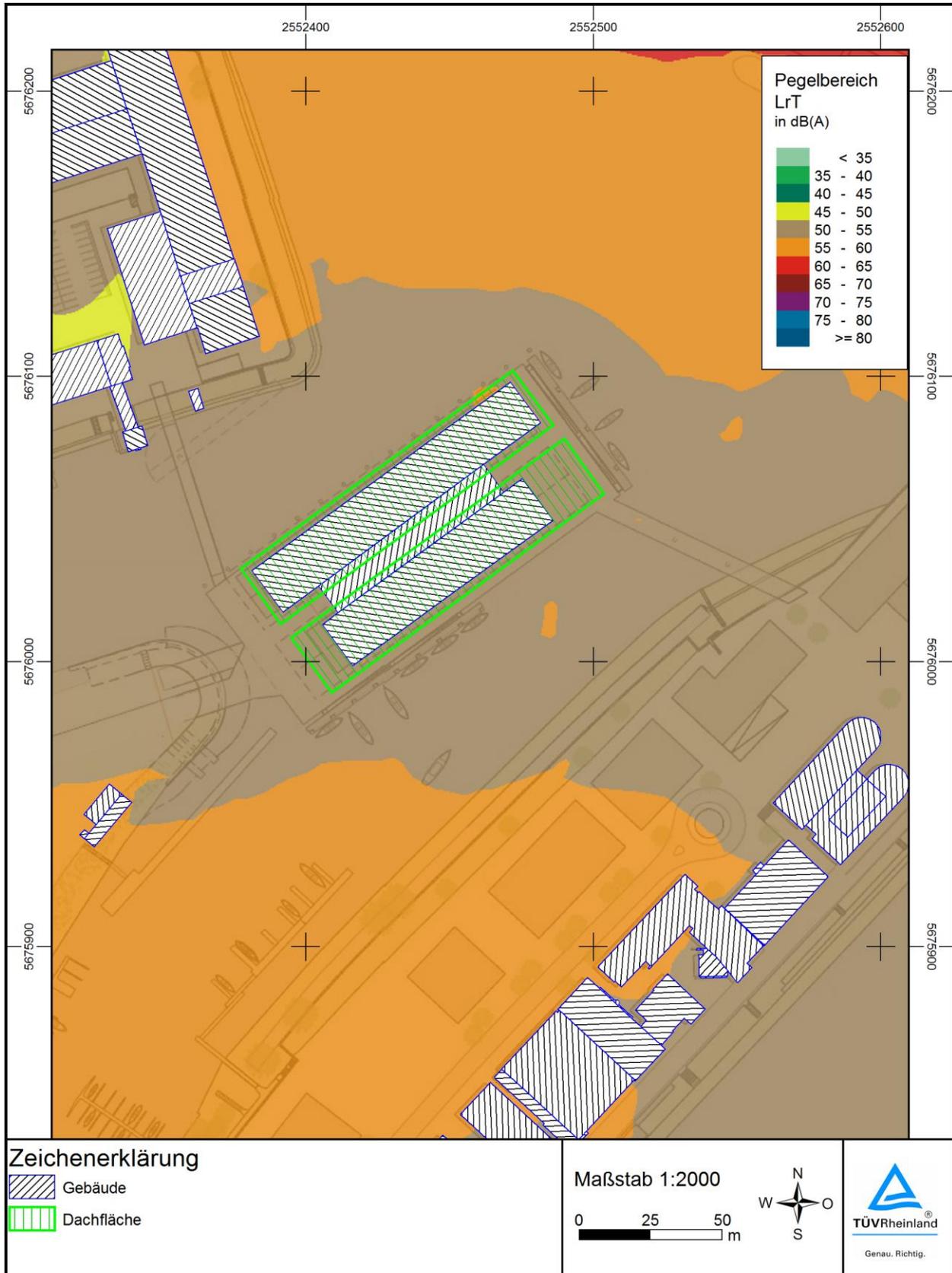


Abbildung 7.2: Verkehrsgeräuschimmissionspegel Gesamtbelastung (Straße, Schiene und Schiffe) für den **Prognose-Nullfall 2 (tags 6 – 22 Uhr)**

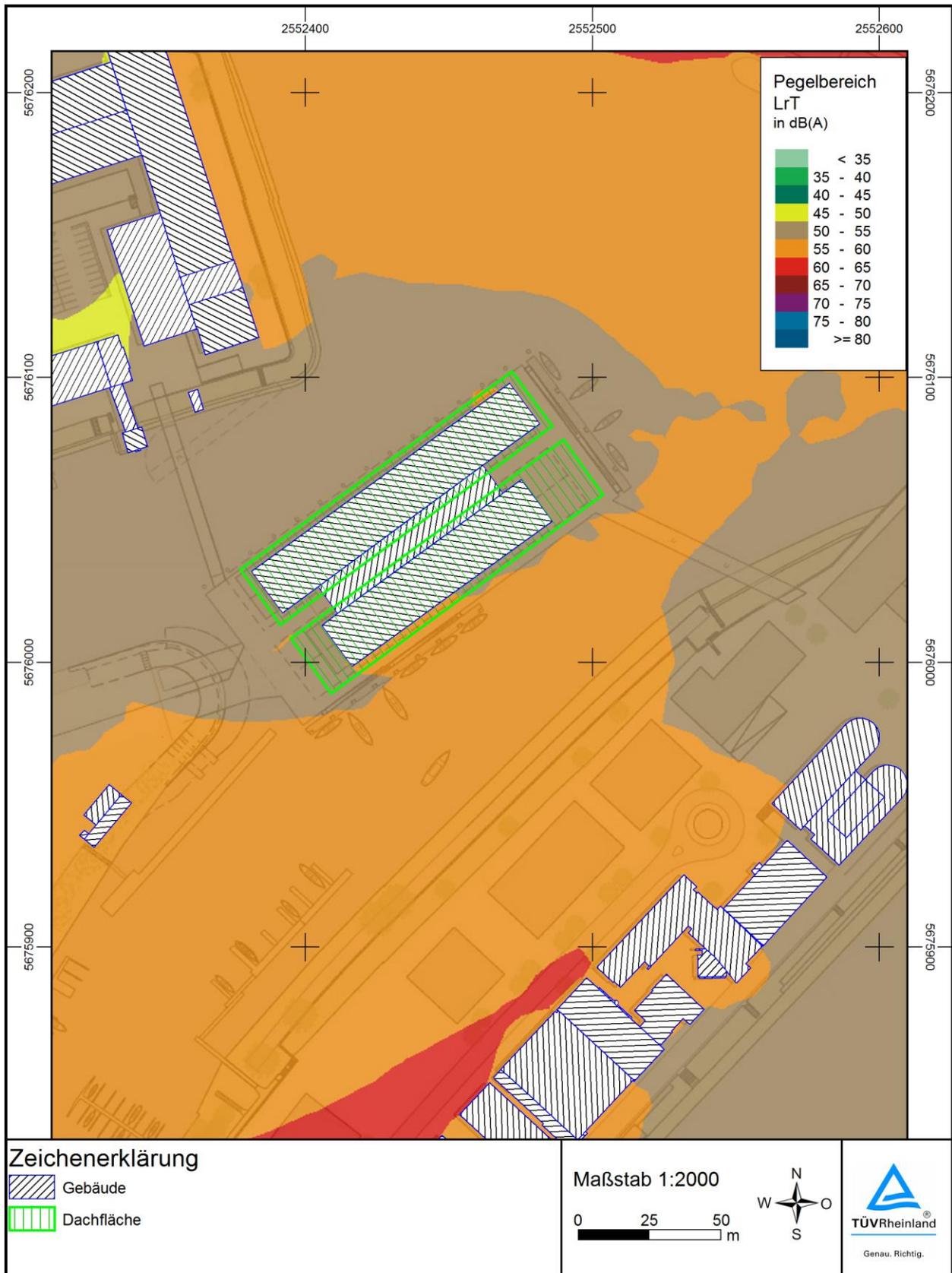


Abbildung 7.3: Verkehrsgeräuschimmissionspegel Gesamtbelastung (Straße, Schiene und Schiffe) für die **PLAN-Situation „Pier One“ (tags 6 – 22 Uhr)**

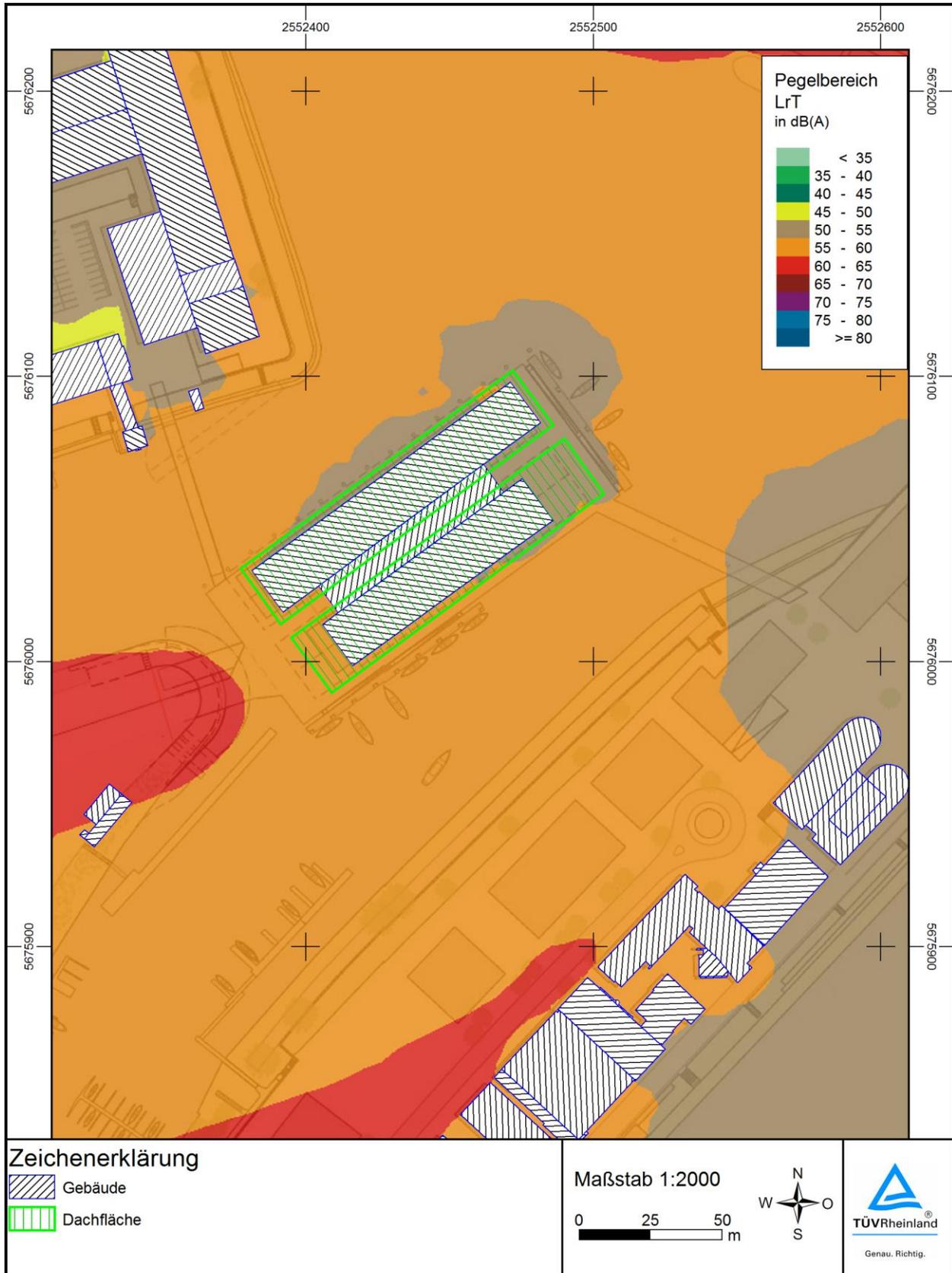


Abbildung 7.4: Verkehrsgeräuschimmissionspegel Gesamtbelastung (Straße, Schiene und Schiffe) für die **PLAN-Situation „Kesselstraße“ (tags 6 – 22 Uhr)**

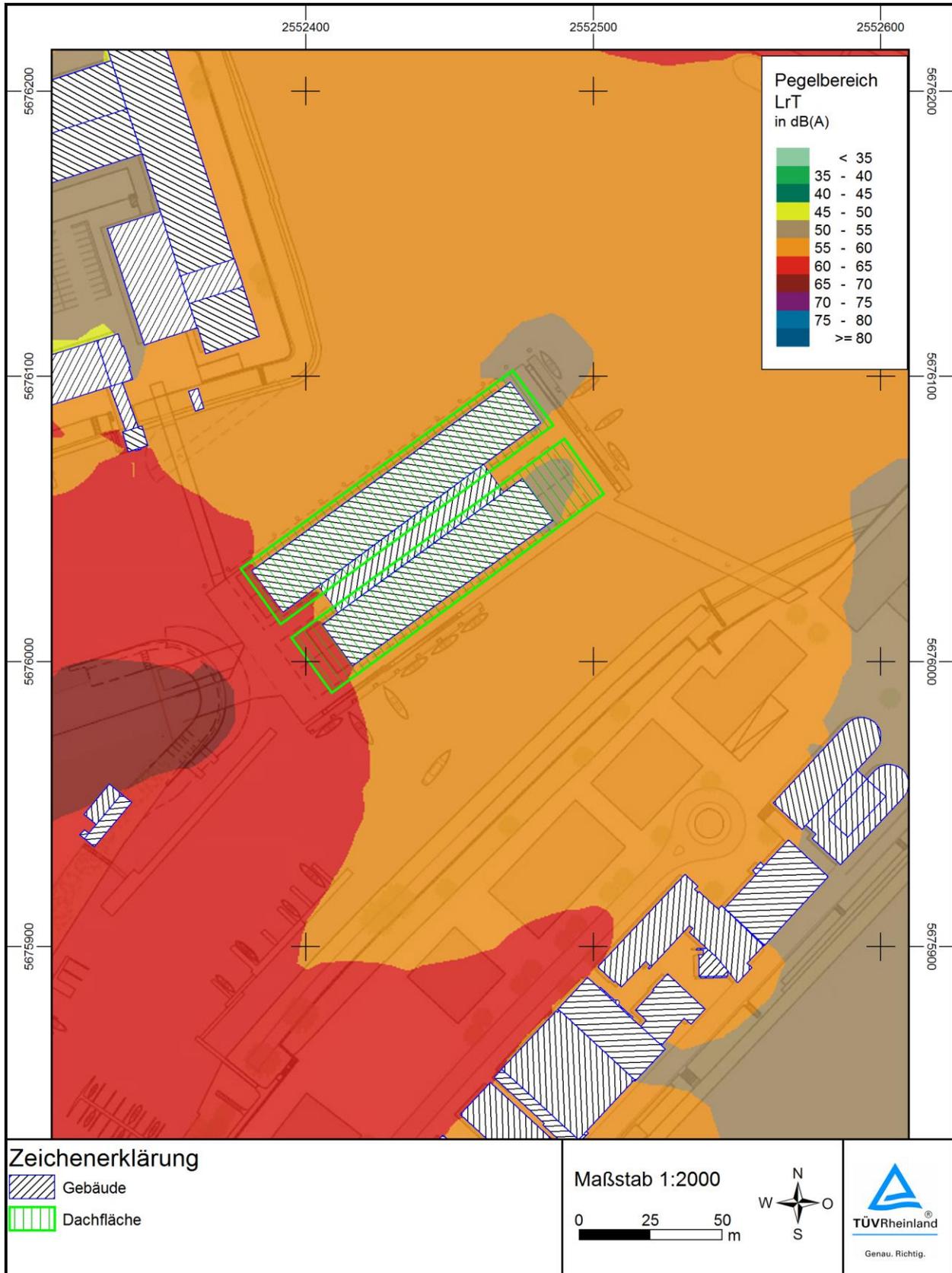


Abbildung 7.5: Verkehrsgeräuschimmissionspegel Gesamtbelastung (Straße, Schiene und Schiffe) für den **Prognose-Nullfall 1 (nachts 22 – 6 Uhr)**

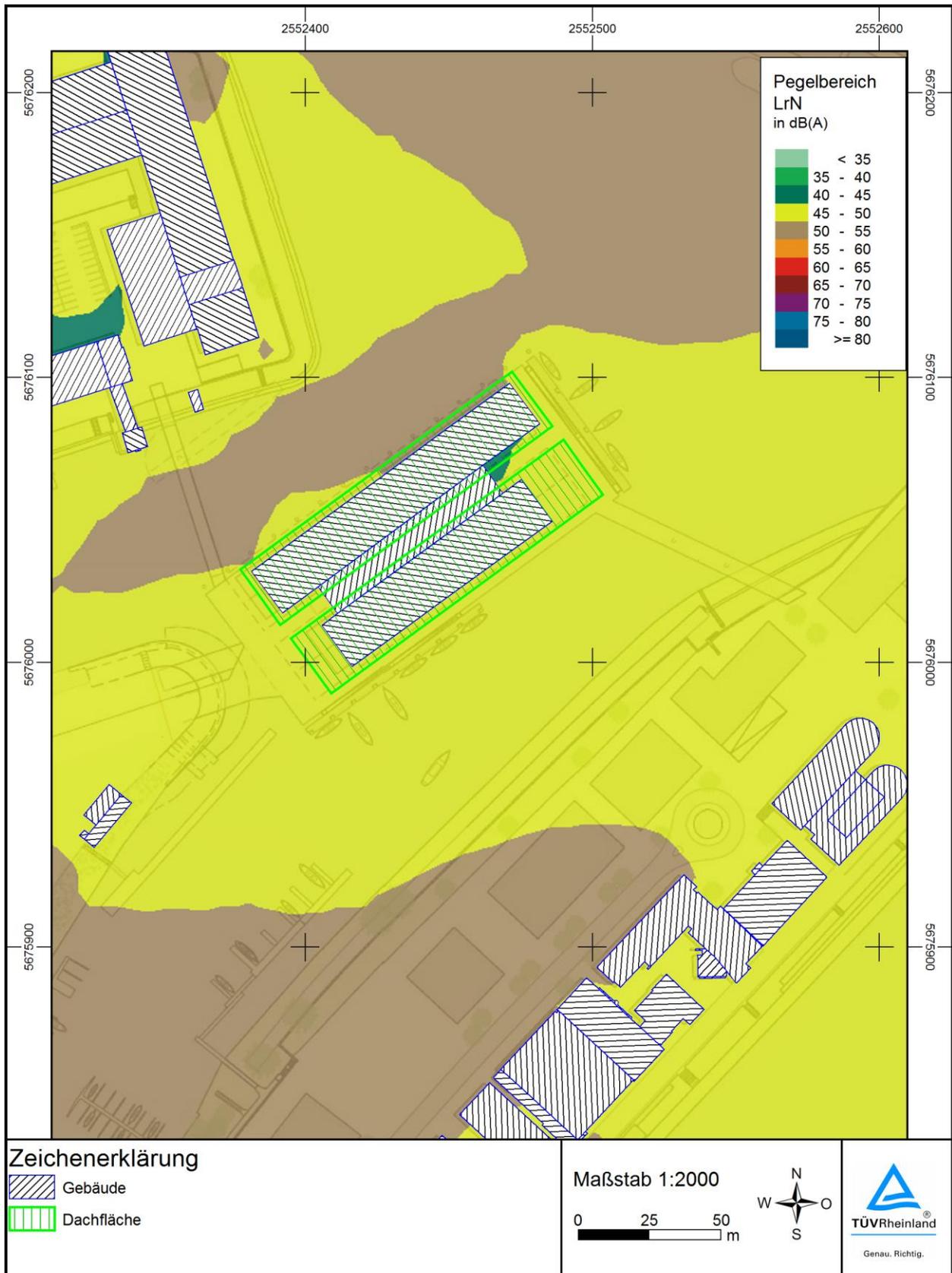


Abbildung 7.6: Verkehrsgeräuschimmissionspegel Gesamtbelastung (Straße, Schiene und Schiffe) für den **Prognose-Nullfall 2 (nachts 22 – 6 Uhr)**

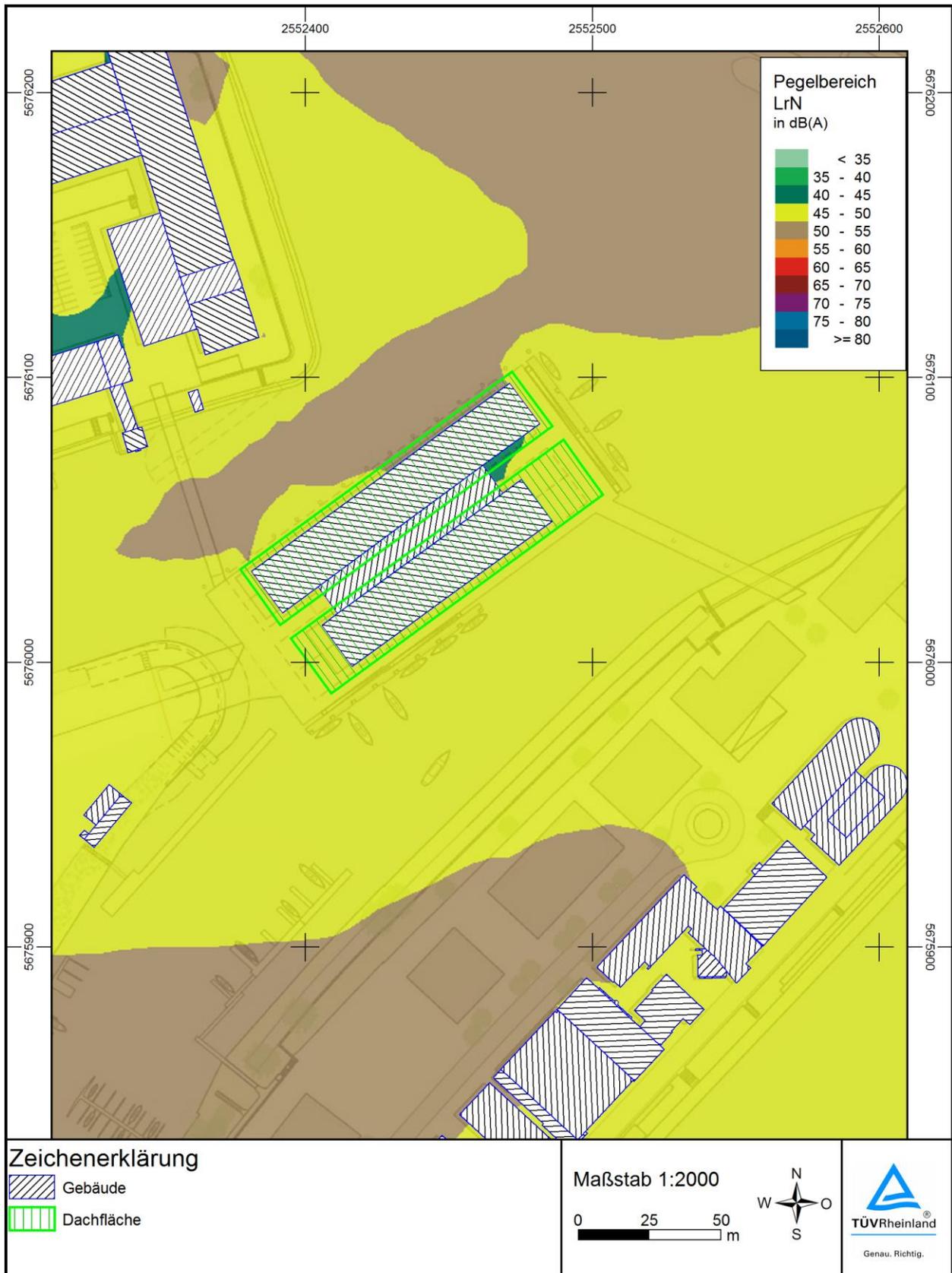


Abbildung 7.7: Verkehrsgeräuschimmissionspegel Gesamtbelastung (Straße, Schiene und Schiffe) für die **PLAN-Situation „Pier One“ (nachts 22 – 6 Uhr)**

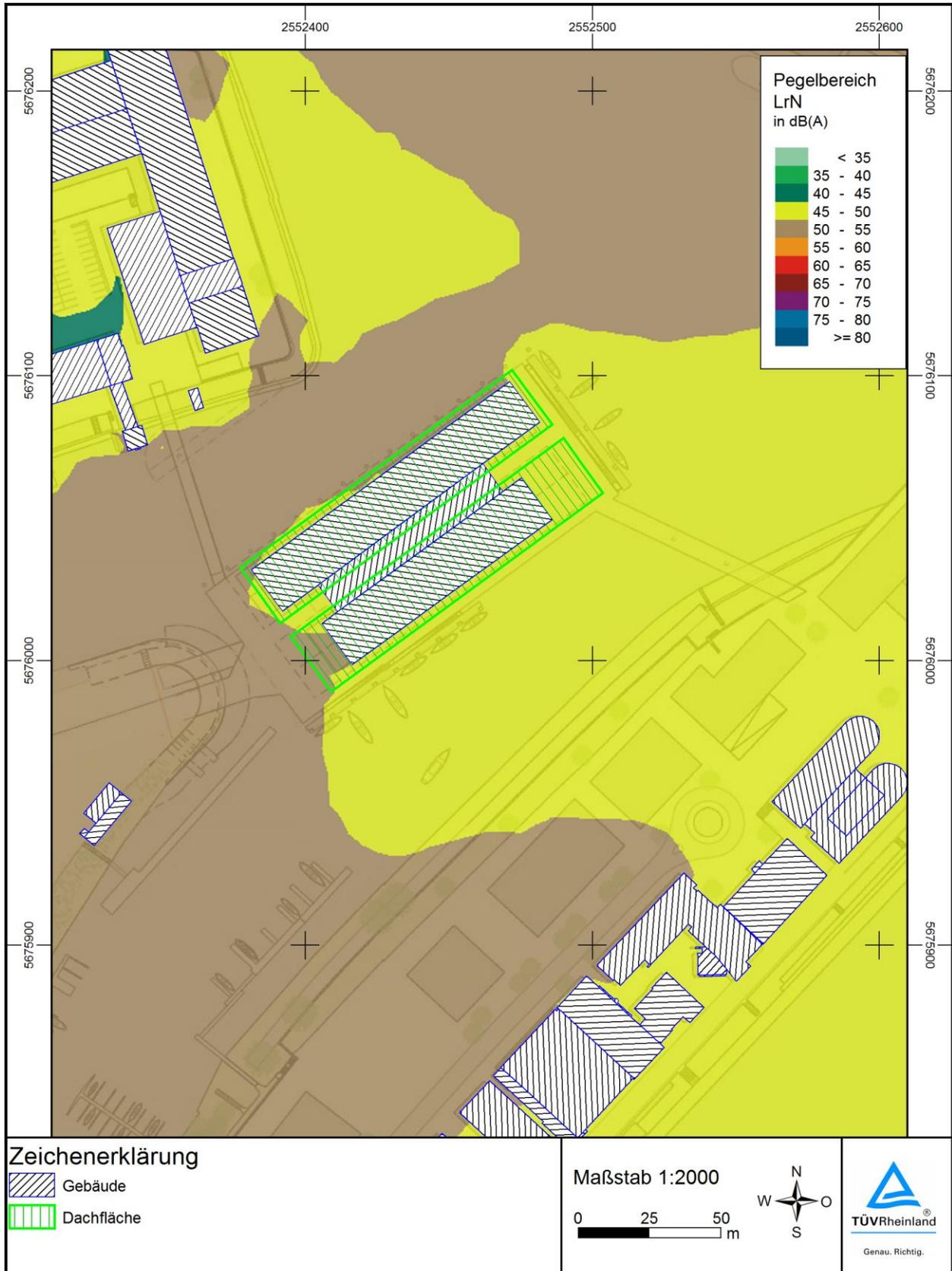
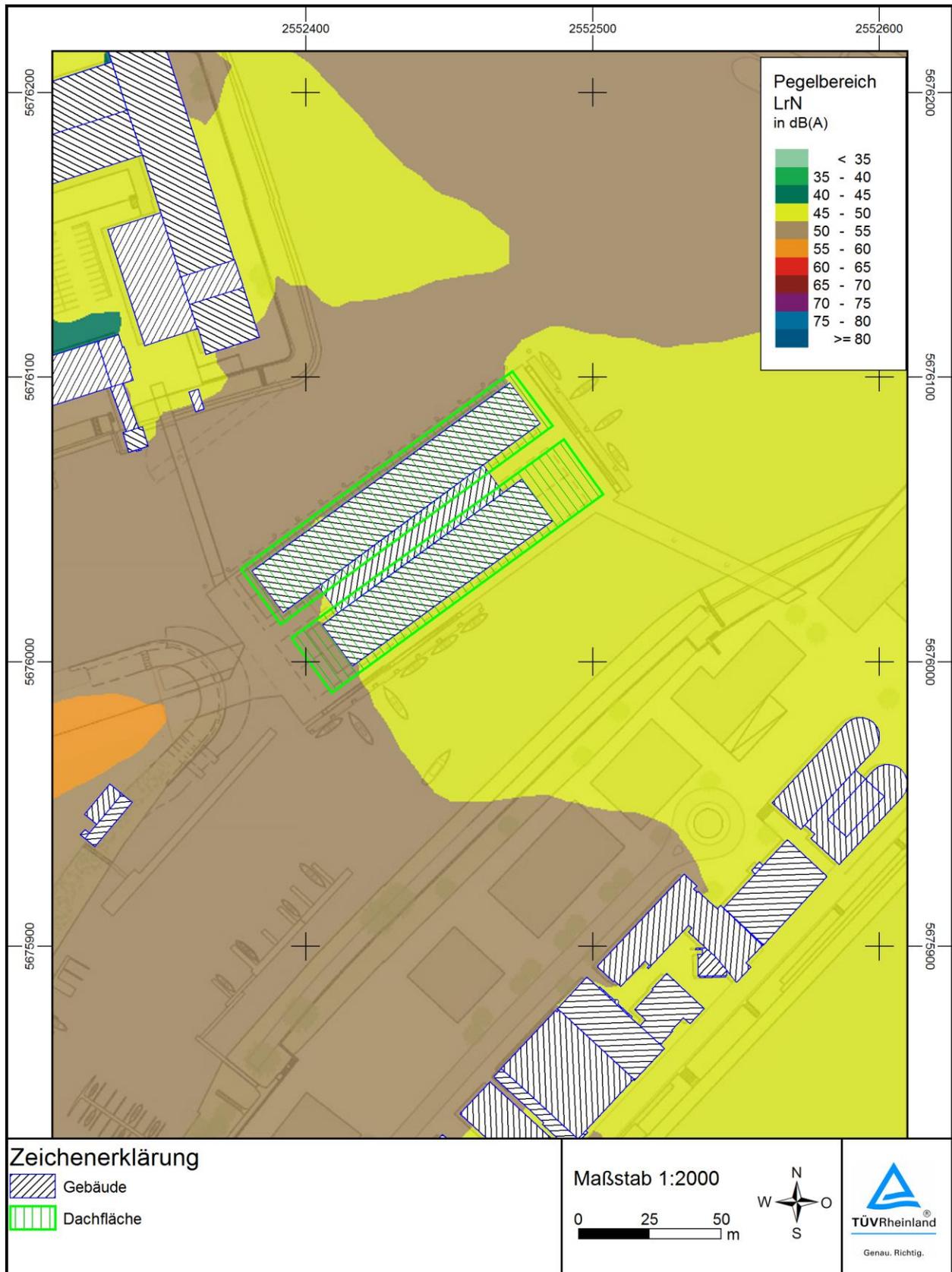


Abbildung 7.8: Verkehrsgeräuschimmissionspegel Gesamtbelastung (Straße, Schiene und Schiffe) für die **PLAN-Situation „Kesselstraße“ (nachts 22 – 6 Uhr)**



7.3 Veränderung der Verkehrsgeräuschimmissionen durch den Pier One in der Nachbarschaft

Eine Veränderung im Sinne der 16. BImSchV ist wesentlich, wenn sich der Beurteilungspegel der Verkehrsgeräuschimmissionen um ≥ 3 dB erhöht. Die schutzbedürftigsten Nutzungen im Untersuchungsgebiet liegen im Bereich des Mischgebietes (MI) „Speditionstraße West“ (Bebauungsplan Nr. 03/005). In den nachfolgenden Abbildungen sind die Differenzpegel zwischen der PLAN-Situation „Pier One“ und dem Prognose-Nullfall 2 sowie der PLAN-Situation „Kesselstraße“ und dem Prognose-Nullfall 2 für die Beurteilungszeiträume Tag und Nacht im Bereich der Speditionstraße West (MI) dargestellt.

Die prognostizierte Verkehrszunahme durch den Pier One führt im Bereich der Speditionstraße West im Vergleich zum Prognose-Nullfall 2 zu Pegelerhöhungen von ≤ 1 dB. Die Pegelerhöhungen der Verkehrslärmimmissionen durch die Verkehrszunahme der PLAN-Situation „Kesselstraße“ im Vergleich zum Prognose-Nullfall 2 liegt im Beurteilungszeitraum Tag bei ≤ 2 dB und im Beurteilungszeitraum Nacht bei ≤ 1 dB.

Somit findet durch die geplanten Vorhaben keine relevante Erhöhung der Verkehrsgeräuschimmissionen im Bereich der Speditionstraße West statt.

Abbildung 7.9: Differenzpegel der Verkehrslärmbelastung zwischen der PLAN-Situation „Pier One“ und dem Prognose-Nullfall 2 (tags 6 – 22 Uhr)

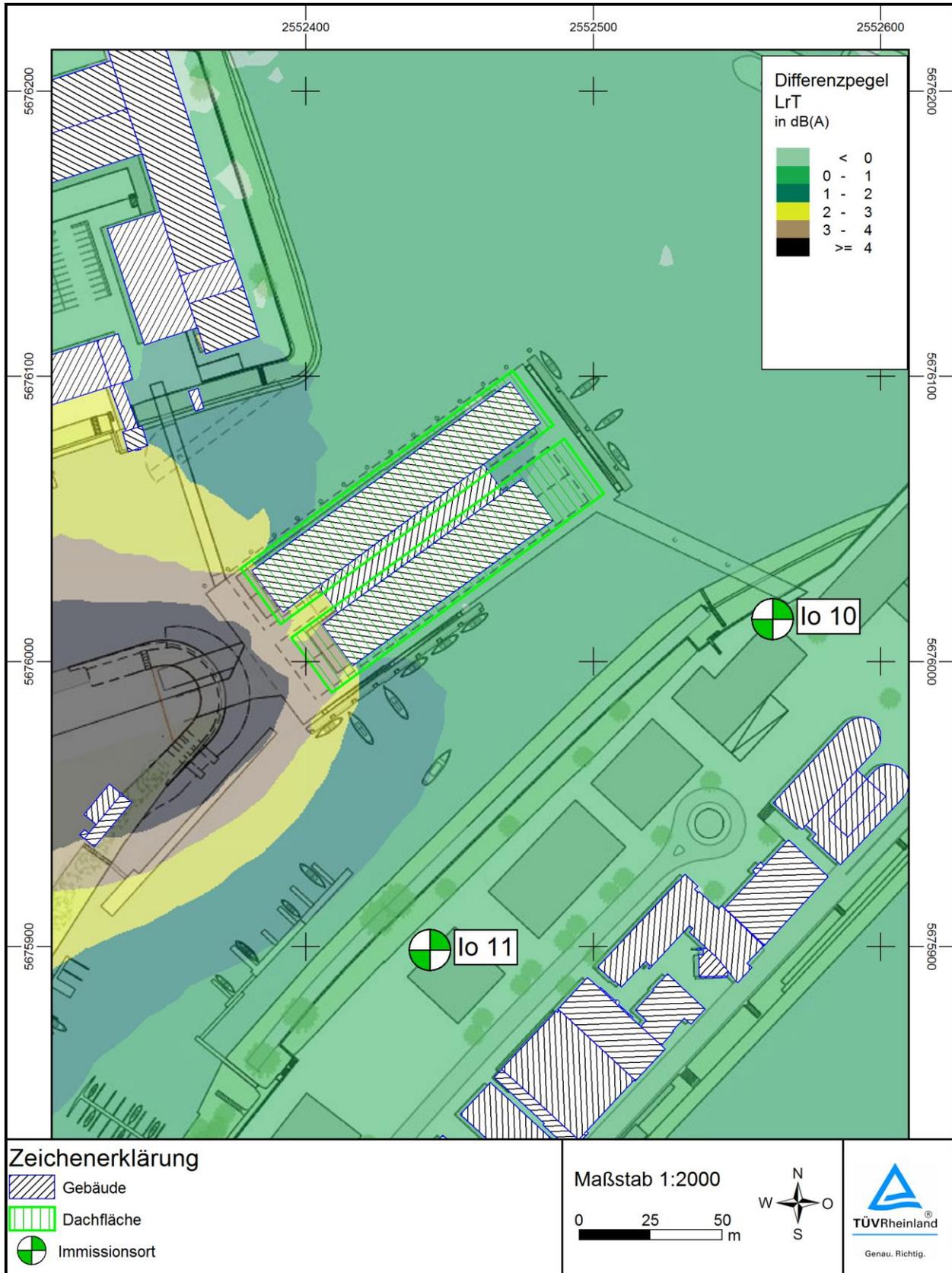


Abbildung 7.10: Differenzpegel der Verkehrslärmbelastung zwischen der PLAN-Situation „Pier One“ und dem Prognose-Nullfall 2 (nachts 22 – 6 Uhr)

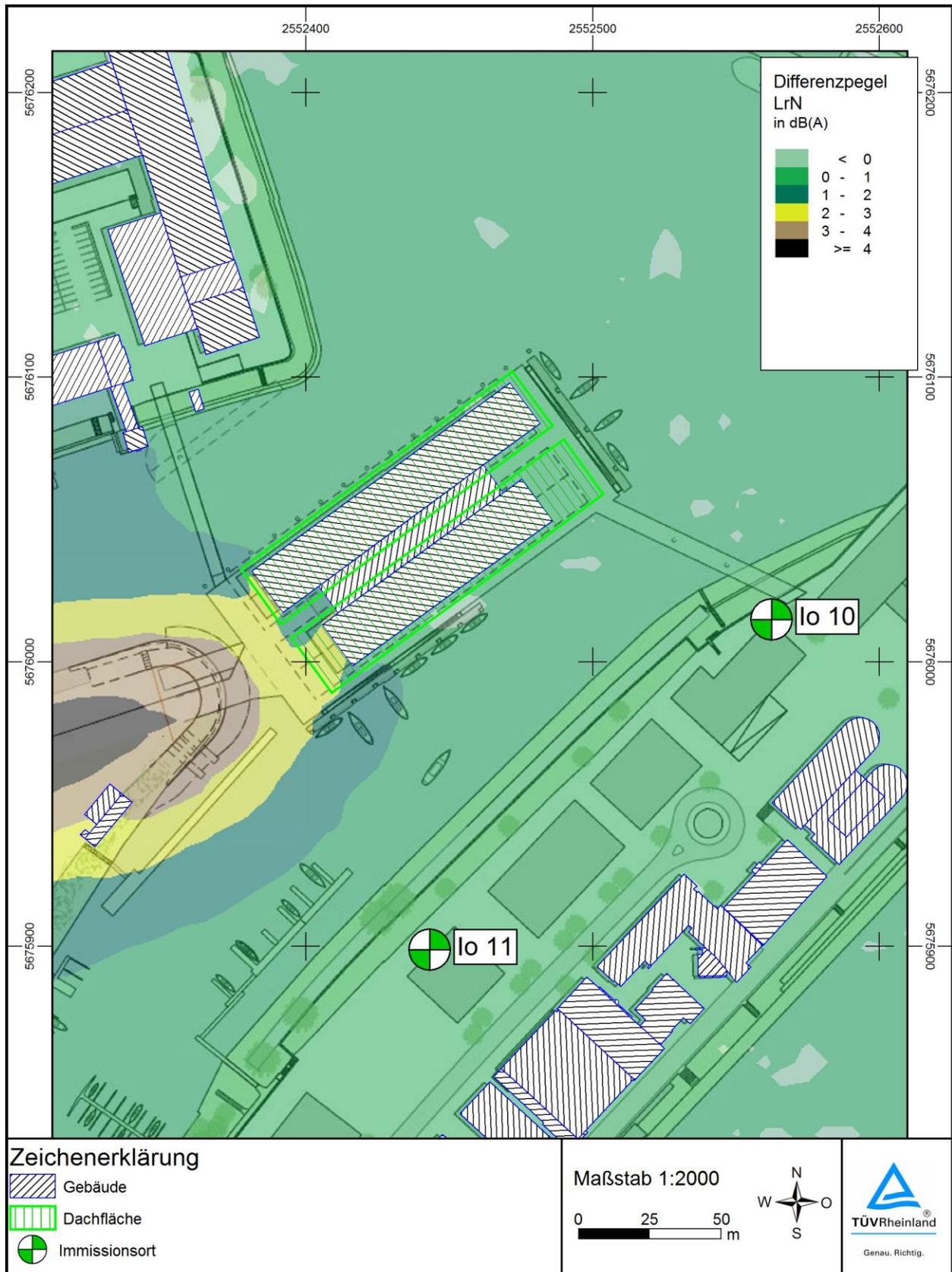


Abbildung 7.11: **Differenzpegel** der Verkehrslärmbelastung zwischen der **PLAN-Situation** „Kesselstraße“ und dem **Prognose-Nullfall 2 (tags 6 – 22 Uhr)**

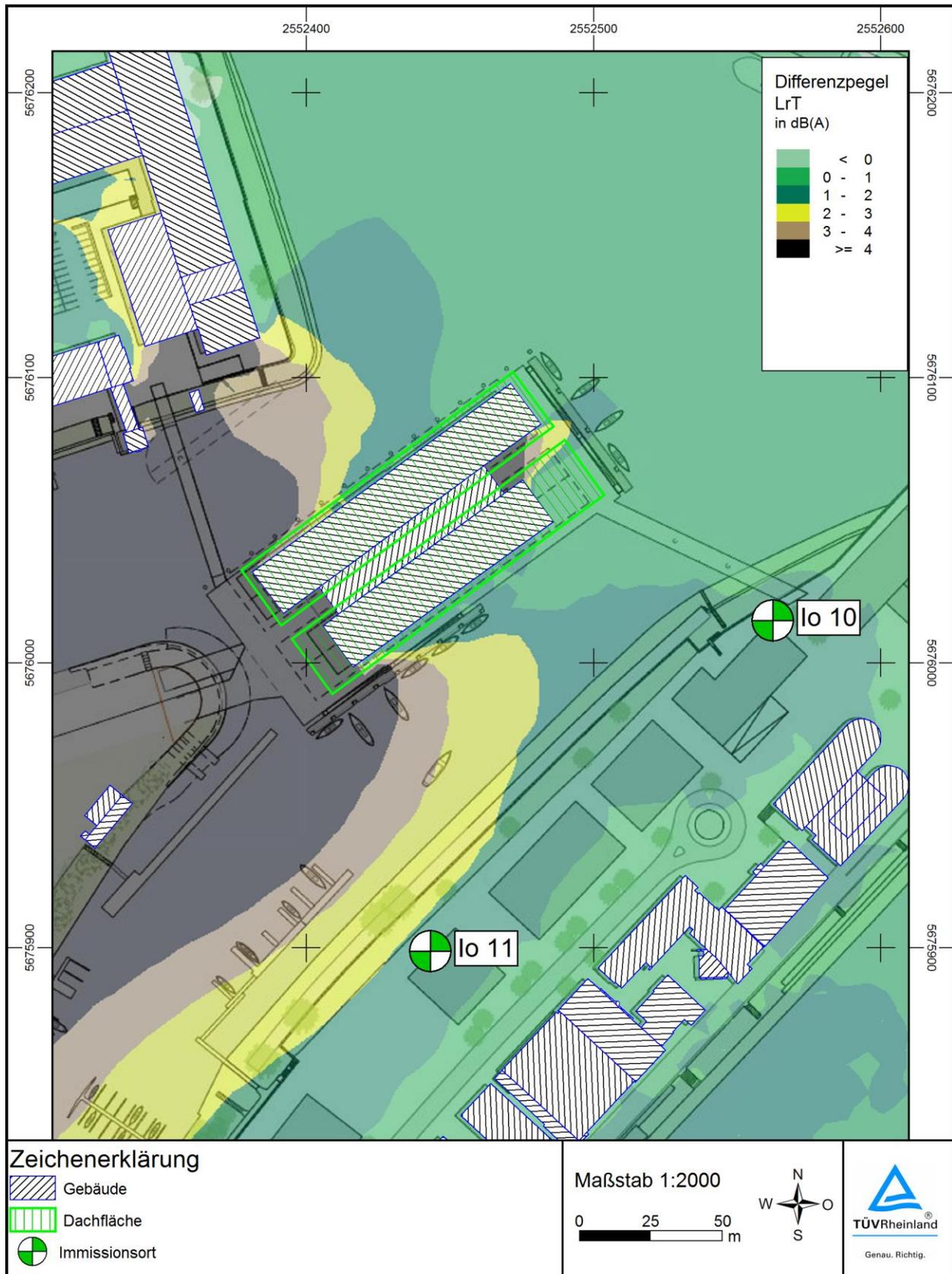
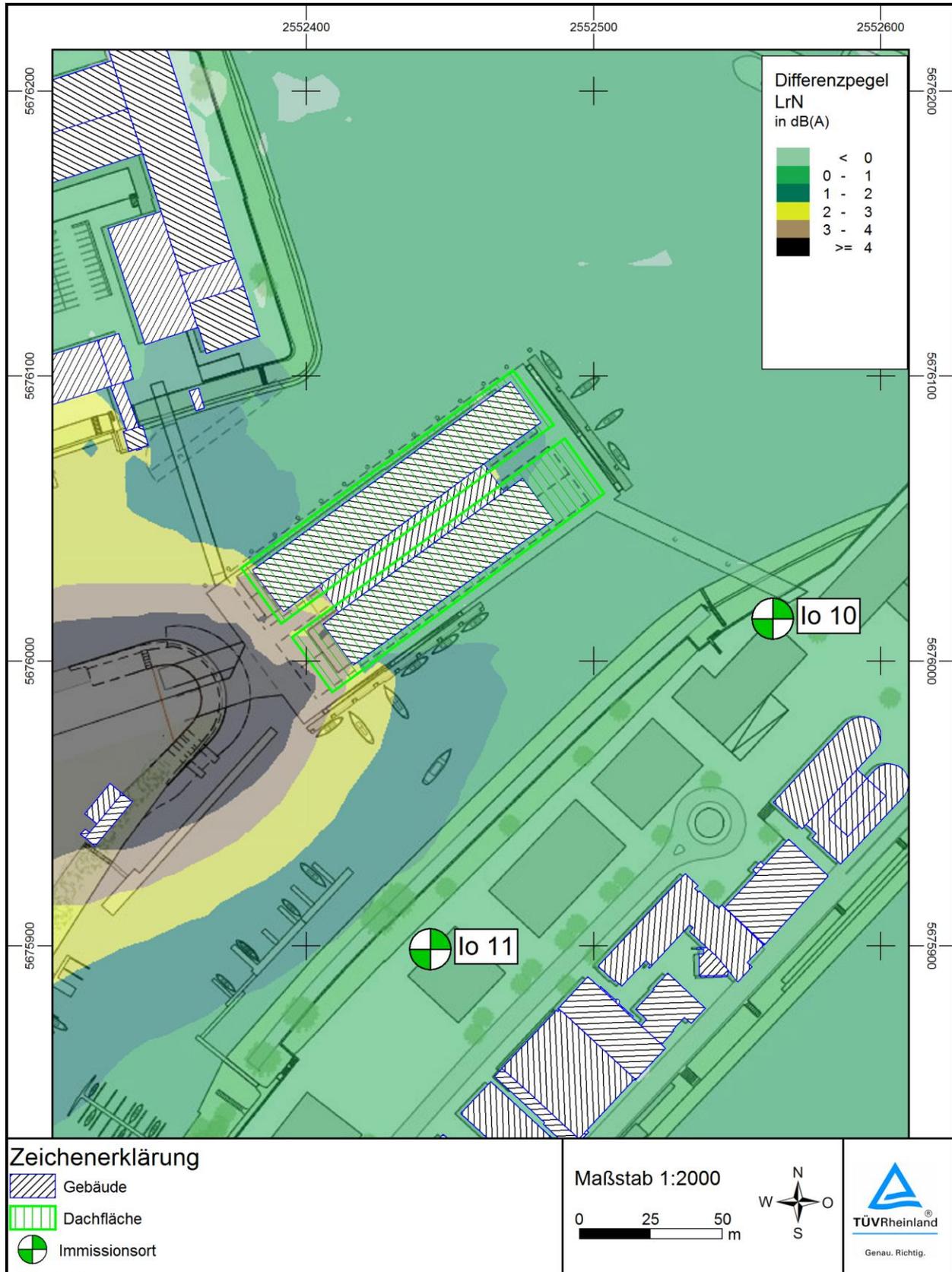


Abbildung 7.12: **Differenzpegel** der Verkehrslärmbelastung zwischen der **PLAN-Situation** „Kesselstraße“ und dem **Prognose-Nullfall 2 (nachts 22 – 6 Uhr)**



7.4 Passiver Schallschutz an den Gebäuden (Lärmpegelbereiche nach DIN 4109)

Zur exakten Auslegung der Mindestanforderungen nach DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ [11] oder VDI 2719 „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“ [17] sind neben der Kenntnis der Außengeräuschpegel auch die Kenntnisse über die Nutzungsart der Räume, Raumgröße, Fensterflächenanteil, Bauausführung usw. unbedingt erforderlich. Da im Bauleitplanverfahren üblicherweise nur die berechneten Außengeräuschpegel festliegen, ist eine exakte Detailauslegung noch nicht möglich, aber auch nicht erforderlich. Hier empfiehlt sich die Festsetzung sogenannter "Lärmpegelbereiche".

Gemäß Tabelle 7 der DIN 4109 werden zur Festlegung der erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen gegenüber Außenlärm Lärmpegelbereiche I - VII zugrunde gelegt, die einem "maßgeblichen Außenlärmpegel" zugeordnet sind. Die maßgeblichen Außenlärmpegel können ortsspezifisch berechnet oder gemessen werden. Bei Berechnungen sind die Beurteilungspegel für den Tag bzw. für die Nacht zu bestimmen, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Werten jeweils 3 dB für die Reflektionen an der Außenfassade¹³ zu addieren sind.

Bei der Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels gelten die folgenden Festlegungen:

Der maßgebliche Außenlärmpegel ergibt sich

- für den Tag aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (6:00 – 22:00 Uhr) zzgl. 3 dB für die Reflektionen an der Außenfassade,
- für die Nacht aus dem zugehörigen Beurteilungspegel (22:00 – 6:00 Uhr) zzgl. 3 dB für die Reflektionen an der Außenfassade plus Zuschlag zur Berücksichtigung der erhöhten nächtlichen Störwirkung von 3 dB (ergibt sich aus dem größeren Schutzbedürfnis in der Nacht).

Maßgeblich für die Ermittlung der Lärmpegelbereiche ist der Außenlärmpegel derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt.

¹³ Die Beurteilungspegel bei Gewerbe- Sport- und Verkehrslärm werden 0.5 m vor dem geöffneten Fenstern, d.h. ohne Reflektionen der Außenfassade ermittelt.

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB, so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB.

Bei einer Überlagerung unterschiedlicher Lärmquellen i (Straßen-, Schienen-, Luft-, Wasserverkehr, Industrie/Gewerbe) errechnet sich der resultierende Außenlärmpegel $L_{a,res}$ jeweils getrennt für Tag und Nacht aus dem Summenpegel der einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegeln $L_{a,i}$. Im Sinne einer Vereinfachung werden dabei unterschiedliche Definitionen der einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel in Kauf genommen.

Aus dem maßgeblichen Außenlärmpegel und der Raumart werden dann die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ermittelt. Tabelle 7-9 zeigt die Lärmpegelbereiche in Abhängigkeit von den maßgeblichen Außenlärmpegeln und der bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$.

Tabelle 7-9 Lärmpegelbereiche, Außenlärmpegel und bewertete Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ nach Kapitel 7.1 der DIN 4109

Lärmpegelbereich	maßgeblicher Außenlärmpegel	Raumarten		
		Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches	Bürräume und Ähnliches
		erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ des Außenbauteils (Wand / Dach und Fenster zusammen)		
I	bis 55 dB(A)	35 dB	30 dB	30 dB
II	56 bis 60 dB(A)	35 dB	30 dB	30 dB
III	61 bis 65 dB(A)	40 dB	35 dB	30 dB
IV	66 bis 70 dB(A)	45 dB	40 dB	35 dB
V	71 bis 75 dB(A)	50 dB	45 dB	40 dB
VI	76 bis 80 dB(A)	55 dB	50 dB	45 dB
VII	über 80 dB(A)	a)		

a) Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Hinweis:

Die Schalldämmung von Fenstern ist nur dann voll wirksam, wenn die Fenster geschlossen sind. Bei Rollladenkästen ist darauf zu achten, dass die Schalldämmung des Fensters

dadurch nicht verschlechtert wird. Entsprechende konstruktive Hinweise können der DIN 4109 [11] und der VDI 2719 [17] entnommen werden.

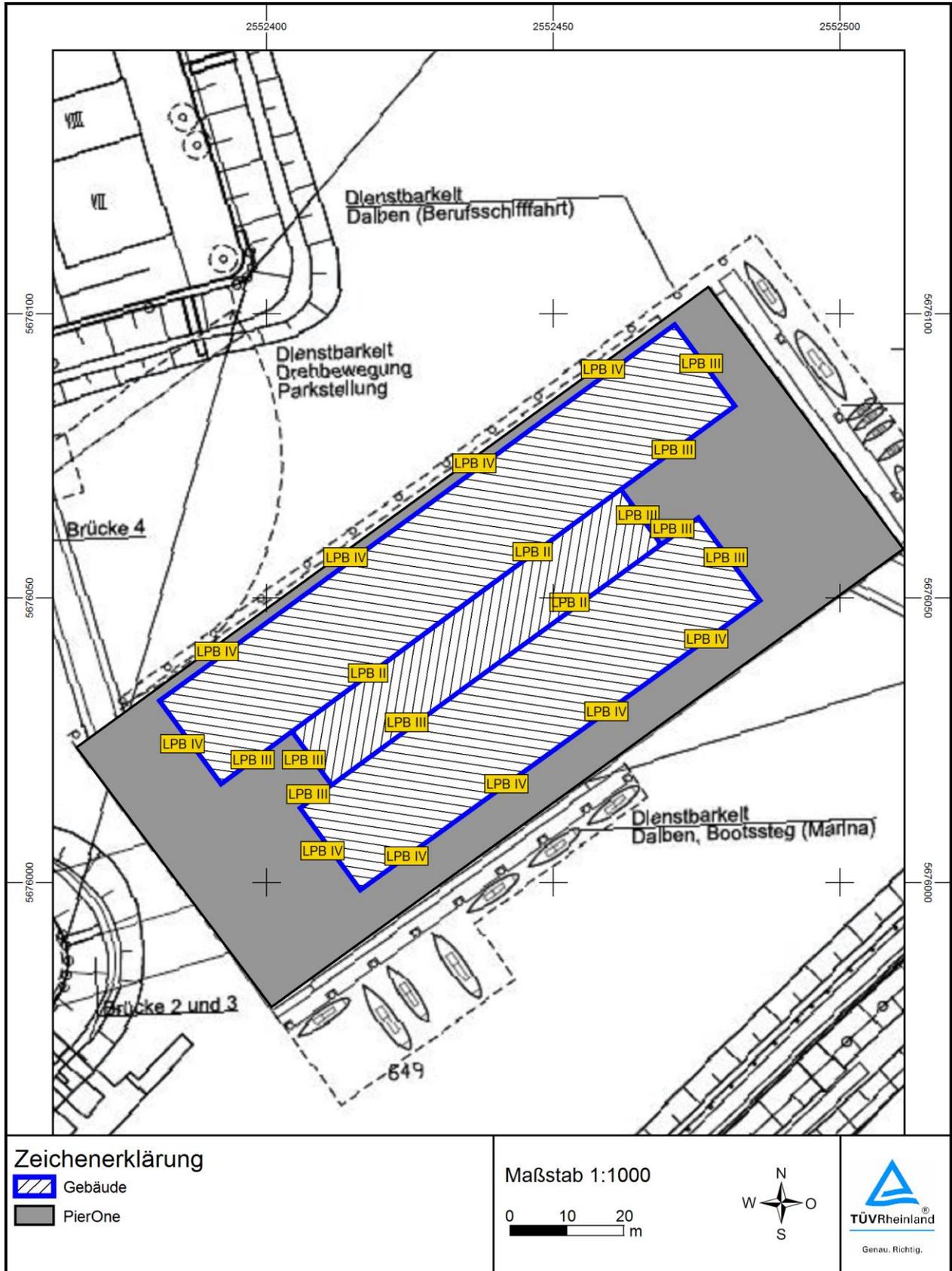
Die ermittelten Lärmpegelbereiche sind in der folgenden Tabelle dargestellt. Maßgeblich ist hier der resultierende Außenlärmpegel $L_{a,res}$, der den Summenpegel der einzelnen maßgeblichen Außenlärmpegel $L_{a, Straße}$, $L_{a, Schiene}$, $L_{a, Schiffe}$, $L_{a, Gewerbe}$ und $L_{a, Freizeit}$ abbildet. Für die Verkehrslärmimmissionen wurde dabei die Plan-Situation „Kesselstraße“ zugrunde gelegt.

Tabelle 7-10 Lärmpegelbereiche nach DIN 4109

Immissionspunkt		Summenpegel L_r , Summe aus Gewerbe, Freizeit und Verkehr in dB(A)		Maßgeblicher Außenlärmpegel $L_{a,res}$	Lärmpegelbereich LPB
Nr.	Bezeichnung	Tag	Nacht		
1.01	Gebäude I: SW-Fassade	61	50	64	III
1.02	Gebäude I: NO-Fassade	58	41	61	III
5.01	Gebäude V: SW-Fassade	63	54	67	IV
5.02	Gebäude V: NW-Fassade 1	62	52	65	III
5.03	Gebäude V: NW-Fassade 2	58	49	62	III
5.04	Gebäude V: NW-Fassade 3	56	47	60	II
5.05	Gebäude V: NW-Fassade 4	59	47	62	III
5.06	Gebäude V: NO-Fassade	62	45	65	III
5.07	Gebäude V: SO-Fassade 1	65	47	68	IV
5.08	Gebäude V: SO-Fassade 2	65	47	68	IV
5.09	Gebäude V: SO-Fassade 3	65	47	68	IV
5.10	Gebäude V: SO-Fassade 4	65	49	68	IV
6.01	Gebäude VI: SW-Fassade	64	55	68	IV
6.02	Gebäude VI: NW-Fassade 1	64	55	68	IV
6.03	Gebäude VI: NW-Fassade 2	64	54	67	IV
6.04	Gebäude VI: NW-Fassade 3	63	54	67	IV
6.05	Gebäude VI: NW-Fassade 4	63	53	66	IV
6.06	Gebäude VI: NO-Fassade	61	48	64	III
6.07	Gebäude VI: SO-Fassade 1	61	46	64	III
6.08	Gebäude VI: SO-Fassade 2	56	46	59	II
6.09	Gebäude VI: SO-Fassade 3	57	48	61	II
6.10	Gebäude VI: SO-Fassade 4	62	51	65	III

Folgende Abbildung zeigt die Ergebnisse in der Übersicht.

Abbildung 7.13: Lärmpegelbereiche nach DIN 4109



Anhand der Lärmpegelbereiche können im konkreten Einzelfall (z.B. Baugenehmigungsverfahren), die genauen Anforderungen an die Luftschalldämmung und das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß von Wand/Fensterkombinationen ermittelt werden.

Hinweis zur planungsrechtlichen Umsetzung:

Sofern die Plangeber zu dem Abwägungsergebnis kommen, dass die Planung wie vorgesehen realisiert werden soll, wird zur planungsrechtlichen Umsetzung der Ergebnisse empfohlen, in den aufzustellenden Bebauungsplan eine Kennzeichnung der Lärmpegelbereiche nach DIN 4109 aufzunehmen.

Auf die Festsetzung konkreter Bauausführungen sollte unter Berücksichtigung des Gebotes der planerischen Zurückhaltung verzichtet werden, da die Angabe der Lärmpegelbereiche die Mindestanforderungen an den Schutz gegen Außenlärm hinreichend genau bestimmt. Die Wirksamkeit konkreter Maßnahmen ist im Baugenehmigungsverfahren nach den Kriterien der DIN 4109 nachzuweisen.

8 Zusammenfassung

Der Auftraggeber beabsichtigt den Bau eines Gebäudekomplexes auf einem Pier im Düsseldorfer Hafen. In dem Gebäude soll ein Hotel und / oder Büronutzungen entstehen. Für das Bauvorhaben wird der Bebauungsplan Nr. 03/033 „Nordöstlich Halbinsel Kesselstraße“ von der Landeshauptstadt Düsseldorf aufgestellt, in dem das Baugrundstück als eingeschränktes Gewerbegebiet (GEE) ausgewiesen werden soll. Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sollten die Geräuschimmissionen durch folgende Lärmquellen ermittelt und beurteilt werden:

- Gewerbe- und Industrielärm der aus dem Düsseldorfer Industriehafen auf den geplanten Gebäudekomplex auf dem Pier One einwirkt. Darüber hinaus sollte die Geräuschzusatzbelastung im Mischgebiet entlang der Speditionsstraße durch die Geräusche des geplanten Gewerbelärms innerhalb des Plangebietes (Parkdeck Pier One) ermittelt und bewertet werden.
- Freizeitlärm durch gastronomische Nutzung der Terrassen auf dem Pier One selbst. Es sollte sowohl die Geräuscheinwirkung auf die schutzbedürftigen Nutzungen im geplanten Gebäudekomplex auf dem Pier One als auch die Geräuscheinwirkung im Mischgebiet entlang der Speditionsstraße untersucht werden.
- Verkehrslärm durch den Straßen-, Schienen- und Schiffsverkehr innerhalb des Hafengebietes, durch den Straßenverkehr auf der Rheinkniebrücke, durch den Schienenverkehr zwischen Neuss Rheinparkcenter und Völklinger Straße sowie durch den Schiffsverkehr auf dem Teilstück des Rheins, der den Hafen umschließt. Ferner sollte die Veränderung der Verkehrsgeräuschimmissionen durch das Plangebiet in der Nachbarschaft untersucht und bewertet werden.

Die Untersuchungen kommen zu folgenden Ergebnissen:

- **Gewerbe- und Industrielärm**

Mit Ausnahme der Fassaden 6.01 und 6.02 werden die zulässigen Immissionsrichtwerte sowohl im Tages- als auch im Nachtzeitraum eingehalten. An den Fassaden 6.01 und 6.02 wird der zulässige Immissionswert nachts von 50 dB(A) jeweils um 1 dB überschritten, die zulässigen Immissionsrichtwerte tags werden hier ebenfalls eingehalten. Abbildung 5.1, Seite 34 zeigt die Fassaden mit Überschreitung des zulässigen Immissionswertes nachts in der Übersicht. Die Geräuschzusatzbelastung durch das „PierOne-Parkdeck“ auf das Mischgebiet an der Westseite der Speditionsstraße liegen am Tag bei ≤ 40 dB(A) und in der Nacht bei ≤ 39 dB(A) und

führen unter Berücksichtigung der Vorbelastung zu keiner Überschreitung der zulässigen Immissionswerte von 60 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts.

- **Freizeitlärm**

Unter Berücksichtigung der in Kapitel 6.1, Seite 39 ff., beschriebenen Geräuschemissionen werden die zulässigen Immissionsrichtwerte durch die Beurteilungspegel der Betriebsgeräusche der Terrassenflächen mit gastronomischer Nutzung an allen Fassaden eingehalten. Eine relevante Geräuschvorbelastung durch Geräusche die unter den Anwendungsbereich des Freizeitlärmerrlasses fallen, besteht nach den vorliegenden Erkenntnissen nicht.

Die im Mischgebiet an der Westseite der Speditionsstraße berechneten Beurteilungspegel liegen bei maximal $L_{r, \text{Tag}} \leq 51$ dB(A) und sind damit im vorliegenden Fall als nicht relevant einzustufen.

- **Verkehrslärm**

- **Verkehrsgerauschemissionen auf das Plangebiet**

Die für Gewerbegebiete (GE) geltenden Orientierungswerte nach DIN 18005 von 65 dB(A) tags / 55 dB(A) nachts (sowie die vergleichsweise genannten Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV von 69 dB(A) tags / 59 dB(A) nachts) werden sowohl tags als auch nachts am geplanten Gebäudekomplex auf dem Pier One eingehalten.

- **Veränderung der Verkehrsgerauschemissionen durch das geplante Vorhaben in der Nachbarschaft**

Die prognostizierte Verkehrszunahme durch den Pier One führt im Bereich der Speditionstraße West im Vergleich zum Pronose-Nullfall 2 zu Pegelerhöhungen von ≤ 1 dB. Die Pegelerhöhungen der Verkehrslärmimmissionen durch die Verkehrszunahme der PLAN-Situation „Kesselstraße“ im Vergleich zum Prognose-Nullfall 2 liegt im Beurteilungszeitraum Tag bei ≤ 2 dB und im Beurteilungszeitraum Nacht bei ≤ 1 dB. Somit findet durch die geplanten Vorhaben keine relevante Erhöhung der Verkehrsgerauschemissionen im Bereich der Speditionstraße West statt.

Abteilung Immissionsschutz / Lärmschutz

Bearbeitet von:



Dipl.-Ing. Benjamin Stage

Geprüft durch:



Dipl.-Ing. Ralf Job

Köln, 25. Juli 2019
936/21243750/01E

Anhang 1: Verwendete Vorschriften, Richtlinien und Unterlagen

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG vom 15. März 1974. Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 2. Juli 2013 (BGBl. I S. 1943).
- [2] Gesetz zum Schutz vor Luftverunreinigungen, Geräuschen und ähnlichen Umwelteinwirkungen (Landes-Immissionsschutzgesetz – LImSchG) vom 18. März 1975, GV.NW. S. 232, zuletzt geändert am 12. Dezember 2006, GV. NRW S. 622.
- [3] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26. August 1998, GMBI. 1998, Nr. 26, S. 503-515. Geändert durch die allgemeine Verwaltungsvorschrift TA LärmÄndVV vom 01.06.2017, BAnz AT, 08.06.2017 B5 mit Berücksichtigung der Klarstellung zur „Korrektur redaktioneller Fehler beim Vollzug der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm“, Schreiben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit an die obersten Immissionsschutzbehörden der Länder, Az. IG17 – 501-1/2 vom 07.07.2017.
- [4] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990.
- [5] Verordnung zur Änderung der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 18. Dezember 2014 mit folgender Anlage 2
„Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03)“
- [6] Messung, Beurteilung und Verminderung von Geräuschemissionen bei Freizeitanlagen – RdErl. des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz – V - 5 - 8827.5 – (V Nr.) vom 16.09.2009.
- [7] DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: „Allgemeines Berechnungsverfahren“, Ausgabe Oktober 1999. (Diese Ausgabe enthält gegenüber dem Entwurf September 1997 keine Änderungen.).
- [8] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90 Ausgabe 1990. Der Bundesminister für Verkehr, Abt. Straßenbau.

- [9] DIN 45645 „Ermittlung von Beurteilungspegeln aus Messungen“, Teil 1: „Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft“, Ausgabe Juli 1996.
- [10] DIN 45680 „Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft“, Ausgabe März 1997.
- [11] DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen“, Ausgabe Januar 2018.
- [12] DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“, Teil 1: Beiblatt 1: „Berechnungsverfahren, Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“, Mai 1987.
- [13] DIN 18005-1 „Schallschutz im Städtebau“, Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung, Ausgabe Juli 2002.
- [14] DIN EN 12354 „Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften“, Teil 4: „Schallübertragung von Räumen ins Freie“, Ausgabe April 2001.
- [15] DIN 45687 „Akustik – Software-Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmission im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen“, Ausgabe Mai 2006.
- [16] VDI 3770: „Emissionskennwerte von Schallquellen, - Sport und Freizeitanlagen –“, Ausgabe September 2012.
- [17] VDI 2719 „Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen“, Ausgabe August 1987
- [18] „Parkplatzlärmstudie - Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen“. Bearbeiter: Möhler + Partner, München. Herausgeber: Bayerisches Landesamt für Umwelt, 6. überarbeitete Auflage, August 2007.
- [19] Empfehlung zur Bestimmung der meteorologischen Korrektur Cmet gemäß DIN ISO 9613-2, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV NRW) vom 26.09.2012.
- [20] Ermittlung und Bewertung der Lärmsituation im Düsseldorfer Haupthafen Emissionskataster "Gewerbelärm" - Stand März 2015, TÜV-Bericht Nr. 936/21222287/01 vom 25. Mai 2016.
- [21] Ermittlung und Bewertung der Lärmsituation im Düsseldorfer Haupthafen Geräuschimmissionsmessungen, TÜV-Bericht Nr.: 936/21222287/02 vom 25. Mai 2016.

- [22] Schalltechnische Untersuchung zum geplanten Logistikzentrum an der Straße „Auf der Lausward“ in Düsseldorf vom 30.08.2017, Bericht Nr. 03075017, Ingenieurbüro uppenkamp und partner.
- [23] Gutachterliche Stellungnahme zu der zu erwartenden Geräuschsituation durch den Betrieb eines Logistikzentrums im Hafengebiet der Stadt Düsseldorf vom 29.05.2015, Bericht Nr. ACB 0515 – 407394 – 1191, Accon Köln GmbH.
- [24] Schalltechnische Bearbeitung zu den Lärmemissionen und -immissionen zur Bebauungsplanänderung östliche Kesselstraße Düsseldorfer Hafen Stand 14. Juni 2017, Thor Bauphysik GmbH & Co.KG.
- [25] Email von Frau Annette Stog, Landeshauptstadt Düsseldorf an Herrn Benjamin Stage, TÜV Rheinland vom 14.06.2018 mit der Abstimmung der zu berücksichtigten Verkehrswege.
- [26] Email von Frau Mara Kleuser, LINDSCHULTE + KLOPPE an Herrn Benjamin Stage, TÜV Rheinland vom 15.11.2018 mit den Verkehrsbelastungen 20181115 für das vorliegende Lärmgutachten.
- [27] Verkehrszählung vom 23.04.2002, Zählstelle 17x03x01_1 vom Amt für Verkehrsmanagement der Landeshauptstadt Düsseldorf in Zusammenarbeit mit der Schuh & Co. GmbH. Die Daten wurden von Herrn Michael Heimbach vom Amt für Verkehrsmanagement der Landeshauptstadt Düsseldorf an Frau Antonia Steffens vom BKR AACHEN am 01.10.2018 per E-Mail übersendet.
- [28] Verkehrszählung vom 25.08.2005, Zählstelle 17x06x01 vom Amt für Verkehrsmanagement der Landeshauptstadt Düsseldorf in Zusammenarbeit mit der Schuh & Co. GmbH. Die Daten wurden von Herrn Michael Heimbach vom Amt für Verkehrsmanagement der Landeshauptstadt Düsseldorf an Frau Antonia Steffens vom BKR AACHEN am 01.10.2018 per E-Mail übersendet.
- [29] Verkehrszählung vom 25.02.2008, Zählstelle 17x05x02 vom Amt für Verkehrsmanagement der Landeshauptstadt Düsseldorf in Zusammenarbeit mit der Schuh & Co. GmbH. Die Daten wurden von Herrn Michael Heimbach vom Amt für Verkehrsmanagement der Landeshauptstadt Düsseldorf an Frau Antonia Steffens vom BKR AACHEN am 01.10.2018 per E-Mail übersendet.
- [30] Verkehrszählung vom 11.09.2018, Zählstelle 21x04x05 vom Amt für Verkehrsmanagement der Landeshauptstadt Düsseldorf in Zusammenarbeit mit der Schuh & Co. GmbH. Die Daten wurden von Herrn Michael Heimbach vom Amt für Verkehrsmanagement der Landeshauptstadt Düsseldorf an Frau Antonia Steffens vom BKR AACHEN am 01.10.2018 per E-Mail übersendet.
- [31] Schalltechnische Untersuchung und Beurteilung für die Bauleitplanung Bebauungsplan „Speditionsstraße-West“ (Anonymisierte Fassung), TÜV Nord

Systeme GmbH & Co. KG, G-Nr. SEG-672/1997, A.Nr. 8107 63 57 88, Datum
16.03.2011.

- [32] Email vom von Frau Ramona Ebel
(Verkehrsdatenmanagement@deutschebahn.com) an Herrn Krings, BKR AACHEN,
vom 17.10.2018. Weitergeleitet von Herrn Bernd Noky, BKR AACHEN an den TÜV
Rheinland am 17.10.2018.

Anhang 2: Berechnungsergebnisse für den Verkehrslärm

A2.1 Berechnungsergebnisse für den Prognose-Nullfall 1

 Tabelle A8-1 Berechnungsergebnisse für den **Prognose-Nullfall 1**

Immissionspunkt			Beurteilungspegel in dB(A)							
Nr.	Bezeichnung	SW	Straße		Schiene		Schiff		Summe	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
1.01	Gebäude I: SW-Fassade	EG	50.5	44.4	42.2	39.1	37.7	31.8	51.3	45.7
1.02	Gebäude I: NO-Fassade	EG	43.6	33.1	28.5	25.5	42.4	39.2	46.1	40.3
5.01	Gebäude V: SW-Fassade	EG	50.1	44.0	40.6	37.6	41.9	35.8	51.1	45.4
5.01	Gebäude V: SW-Fassade	1.OG	50.3	44.1	40.8	37.9	42.2	36.0	51.3	45.6
5.01	Gebäude V: SW-Fassade	2.OG	50.5	44.4	41.6	38.6	42.2	36.2	51.5	45.9
5.01	Gebäude V: SW-Fassade	3.OG	50.7	44.5	42.0	39.0	42.1	36.3	51.7	46.1
5.01	Gebäude V: SW-Fassade	4.OG	50.9	44.8	42.4	39.4	42.1	36.5	52.0	46.4
5.02	Gebäude V: NW-Fassade 1	EG	48.7	42.2	36.5	33.3	37.8	34.3	49.2	43.3
5.02	Gebäude V: NW-Fassade 1	1.OG	47.5	40.5	34.8	31.8	38.4	35.5	48.2	42.1
5.02	Gebäude V: NW-Fassade 1	2.OG	47.5	40.4	35.9	32.9	38.9	36.1	48.3	42.3
5.02	Gebäude V: NW-Fassade 1	3.OG	47.7	40.5	36.2	33.2	39.0	36.2	48.5	42.4
5.02	Gebäude V: NW-Fassade 1	4.OG	48.3	41.0	36.9	33.9	39.9	37.3	49.1	43.1
5.03	Gebäude V: NW-Fassade 2	1.OG	46.3	39.5	37.4	34.3	36.4	34.2	47.2	41.5
5.03	Gebäude V: NW-Fassade 2	2.OG	46.6	39.7	38.0	34.9	37.2	35.0	47.6	41.9
5.03	Gebäude V: NW-Fassade 2	3.OG	46.9	40.0	38.3	35.2	37.4	35.1	47.9	42.2
5.03	Gebäude V: NW-Fassade 2	4.OG	48.0	41.0	38.7	35.5	38.8	36.7	48.9	43.2
5.04	Gebäude V: NW-Fassade 3	1.OG	44.1	35.9	35.1	32.2	38.6	36.2	45.6	39.9
5.04	Gebäude V: NW-Fassade 3	2.OG	44.5	36.5	35.6	32.7	39.2	36.7	46.1	40.4
5.04	Gebäude V: NW-Fassade 3	3.OG	45.1	37.2	36.0	33.1	39.3	36.7	46.5	40.8
5.04	Gebäude V: NW-Fassade 3	4.OG	47.1	39.7	37.3	34.4	40.4	38.0	48.3	42.6
5.05	Gebäude V: NW-Fassade 4	EG	45.5	35.3	27.7	24.6	43.5	41.8	47.7	42.8
5.05	Gebäude V: NW-Fassade 4	1.OG	44.8	35.6	33.1	30.0	42.8	40.6	47.1	42.1
5.05	Gebäude V: NW-Fassade 4	2.OG	45.0	36.1	33.6	30.6	43.0	40.7	47.3	42.3
5.05	Gebäude V: NW-Fassade 4	3.OG	45.7	37.1	34.9	31.9	43.1	40.8	47.8	42.7
5.05	Gebäude V: NW-Fassade 4	4.OG	47.3	39.4	36.7	33.6	43.5	41.2	49.1	43.9
5.06	Gebäude V: NO-Fassade	EG	47.8	38.1	26.7	23.6	46.0	42.1	50.0	43.6
5.06	Gebäude V: NO-Fassade	1.OG	48.0	38.3	26.8	23.8	46.2	42.3	50.2	43.8
5.06	Gebäude V: NO-Fassade	2.OG	48.2	38.5	27.0	23.9	46.3	42.5	50.4	44.0
5.06	Gebäude V: NO-Fassade	3.OG	48.4	38.8	27.4	24.3	46.3	42.6	50.5	44.2
5.06	Gebäude V: NO-Fassade	4.OG	48.7	39.3	28.4	25.4	46.5	42.9	50.8	44.5
5.07	Gebäude V: SO-Fassade 1	EG	48.6	42.1	38.9	35.9	47.3	36.7	51.2	44.0
5.07	Gebäude V: SO-Fassade 1	1.OG	48.8	42.3	39.1	36.1	47.1	36.8	51.3	44.2
5.07	Gebäude V: SO-Fassade 1	2.OG	49.0	42.6	39.7	36.8	46.9	36.9	51.4	44.4
5.07	Gebäude V: SO-Fassade 1	3.OG	49.2	42.8	40.1	37.1	46.7	37.1	51.5	44.7
5.07	Gebäude V: SO-Fassade 1	4.OG	49.6	43.1	40.5	37.4	46.4	37.6	51.6	45.0
5.08	Gebäude V: SO-Fassade 2	EG	49.0	42.7	39.3	36.3	46.9	36.1	51.4	44.3
5.08	Gebäude V: SO-Fassade 2	1.OG	49.3	42.9	39.6	36.6	46.8	36.1	51.5	44.5
5.08	Gebäude V: SO-Fassade 2	2.OG	49.5	43.2	40.3	37.2	46.6	36.3	51.6	44.8
5.08	Gebäude V: SO-Fassade 2	3.OG	49.7	43.4	40.5	37.5	46.4	36.4	51.7	45.0
5.08	Gebäude V: SO-Fassade 2	4.OG	50.0	43.7	41.0	38.0	46.2	36.9	51.9	45.4
5.09	Gebäude V: SO-Fassade 3	EG	49.6	43.3	39.7	36.7	46.5	35.9	51.6	44.8

Immissionspunkt			Beurteilungspegel in dB(A)							
Nr.	Bezeichnung	SW	Straße		Schiene		Schiff		Summe	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
5.09	Gebäude V: SO-Fassade 3	1.OG	49.8	43.6	39.9	37.0	46.4	36.0	51.8	45.0
5.09	Gebäude V: SO-Fassade 3	2.OG	50.1	43.8	40.7	37.7	46.3	36.1	51.9	45.3
5.09	Gebäude V: SO-Fassade 3	3.OG	50.3	44.1	41.0	38.0	46.1	36.3	52.1	45.6
5.09	Gebäude V: SO-Fassade 3	4.OG	50.6	44.4	41.4	38.4	45.9	36.6	52.3	45.9
5.10	Gebäude V: SO-Fassade 4	EG	50.0	43.8	40.2	37.2	46.1	35.8	51.8	45.2
5.10	Gebäude V: SO-Fassade 4	1.OG	50.3	44.1	40.4	37.4	46.0	36.0	52.0	45.4
5.10	Gebäude V: SO-Fassade 4	2.OG	50.5	44.3	41.2	38.1	46.0	36.1	52.2	45.7
5.10	Gebäude V: SO-Fassade 4	3.OG	50.8	44.5	41.5	38.5	45.8	36.2	52.3	46.0
5.10	Gebäude V: SO-Fassade 4	4.OG	51.0	44.8	41.8	38.9	45.7	36.6	52.5	46.3
6.01	Gebäude VI: SW-Fassade	EG	50.2	44.1	41.4	38.5	41.1	40.0	51.2	46.3
6.01	Gebäude VI: SW-Fassade	1.OG	50.4	44.2	41.7	38.8	41.5	40.1	51.4	46.5
6.01	Gebäude VI: SW-Fassade	2.OG	50.6	44.5	42.4	39.4	41.5	40.0	51.7	46.7
6.01	Gebäude VI: SW-Fassade	3.OG	50.9	44.7	42.7	39.7	41.5	40.0	51.9	46.9
6.01	Gebäude VI: SW-Fassade	4.OG	51.1	44.9	43.1	40.1	41.5	39.9	52.1	47.1
6.01	Gebäude VI: SW-Fassade	5.OG	51.3	45.1	43.7	40.6	41.4	39.7	52.3	47.3
6.02	Gebäude VI: NW-Fassade 1	EG	48.5	40.2	32.4	29.4	45.8	45.8	50.4	46.9
6.02	Gebäude VI: NW-Fassade 1	1.OG	48.7	40.4	33.3	30.4	45.8	45.7	50.6	46.9
6.02	Gebäude VI: NW-Fassade 1	2.OG	48.9	40.6	33.7	30.8	45.7	45.6	50.7	46.9
6.02	Gebäude VI: NW-Fassade 1	3.OG	49.2	41.0	34.8	31.8	45.6	45.5	50.9	46.9
6.02	Gebäude VI: NW-Fassade 1	4.OG	49.5	41.3	35.6	32.6	45.6	45.3	51.1	46.9
6.02	Gebäude VI: NW-Fassade 1	5.OG	49.6	41.4	36.7	33.7	45.6	45.3	51.2	47.0
6.03	Gebäude VI: NW-Fassade 2	EG	48.9	40.8	32.7	29.8	46.5	46.4	50.9	47.5
6.03	Gebäude VI: NW-Fassade 2	1.OG	49.1	41.0	33.9	31.0	46.5	46.3	51.1	47.6
6.03	Gebäude VI: NW-Fassade 2	2.OG	49.3	41.2	34.0	30.9	46.4	46.2	51.2	47.5
6.03	Gebäude VI: NW-Fassade 2	3.OG	49.5	41.4	34.5	31.4	46.3	46.0	51.3	47.4
6.03	Gebäude VI: NW-Fassade 2	4.OG	49.7	41.6	35.1	32.1	46.3	45.9	51.5	47.4
6.03	Gebäude VI: NW-Fassade 2	5.OG	49.9	41.7	35.5	32.4	46.3	45.8	51.6	47.4
6.04	Gebäude VI: NW-Fassade 3	EG	49.4	40.5	34.4	31.4	47.2	47.0	51.5	48.0
6.04	Gebäude VI: NW-Fassade 3	1.OG	49.5	40.7	34.6	31.5	47.2	46.9	51.6	48.0
6.04	Gebäude VI: NW-Fassade 3	2.OG	49.7	40.9	34.4	31.2	47.1	46.8	51.7	47.9
6.04	Gebäude VI: NW-Fassade 3	3.OG	50.0	41.1	34.9	31.7	47.0	46.6	51.8	47.8
6.04	Gebäude VI: NW-Fassade 3	4.OG	50.2	41.4	35.1	31.9	47.0	46.5	52.0	47.8
6.04	Gebäude VI: NW-Fassade 3	5.OG	50.4	41.6	35.2	32.0	47.0	46.4	52.2	47.8
6.05	Gebäude VI: NW-Fassade 4	EG	49.9	40.8	28.7	25.6	48.1	47.8	52.1	48.6
6.05	Gebäude VI: NW-Fassade 4	1.OG	50.1	41.1	28.9	25.8	48.0	47.6	52.2	48.5
6.05	Gebäude VI: NW-Fassade 4	2.OG	50.3	41.4	29.2	26.1	47.9	47.4	52.3	48.4
6.05	Gebäude VI: NW-Fassade 4	3.OG	50.6	41.6	29.6	26.5	47.8	47.2	52.4	48.3
6.05	Gebäude VI: NW-Fassade 4	4.OG	50.9	41.9	29.7	26.6	47.8	47.1	52.6	48.3
6.05	Gebäude VI: NW-Fassade 4	5.OG	51.2	42.2	29.7	26.6	47.8	46.9	52.8	48.2
6.06	Gebäude VI: NO-Fassade	EG	49.5	40.2	25.7	22.7	47.2	45.8	51.5	46.9
6.06	Gebäude VI: NO-Fassade	1.OG	49.7	40.5	27.4	24.4	47.4	45.8	51.7	47.0
6.06	Gebäude VI: NO-Fassade	2.OG	49.9	40.7	25.9	22.9	47.4	45.8	51.9	47.0
6.06	Gebäude VI: NO-Fassade	3.OG	50.1	41.0	26.5	23.4	47.5	45.7	52.0	47.0
6.06	Gebäude VI: NO-Fassade	4.OG	50.4	41.3	27.0	24.0	47.7	45.9	52.2	47.2
6.06	Gebäude VI: NO-Fassade	5.OG	50.7	41.6	27.5	24.5	47.7	45.8	52.5	47.2
6.07	Gebäude VI: SO-Fassade 1	EG	44.1	34.1	29.7	26.9	43.1	39.8	46.8	41.0
6.07	Gebäude VI: SO-Fassade 1	1.OG	44.4	35.1	32.7	29.8	43.8	39.5	47.2	41.2

Immissionspunkt			Beurteilungspegel in dB(A)							
Nr.	Bezeichnung	SW	Straße		Schiene		Schiff		Summe	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
6.07	Gebäude VI: SO-Fassade 1	2.OG	44.1	35.5	33.6	30.7	43.1	38.4	46.9	40.6
6.07	Gebäude VI: SO-Fassade 1	3.OG	45.2	37.2	35.0	32.1	43.1	38.4	47.5	41.4
6.07	Gebäude VI: SO-Fassade 1	4.OG	47.4	40.2	37.9	35.0	43.1	38.4	49.1	43.1
6.07	Gebäude VI: SO-Fassade 1	5.OG	47.8	40.9	40.2	37.3	43.1	38.4	49.6	43.9
6.08	Gebäude VI: SO-Fassade 2	1.OG	44.0	35.5	33.7	30.8	39.5	37.6	45.6	40.2
6.08	Gebäude VI: SO-Fassade 2	2.OG	44.4	36.1	33.7	30.8	39.9	37.7	46.0	40.5
6.08	Gebäude VI: SO-Fassade 2	3.OG	45.5	37.6	34.7	31.9	40.2	38.0	46.9	41.3
6.08	Gebäude VI: SO-Fassade 2	4.OG	47.5	40.4	37.5	34.6	39.6	37.9	48.5	43.0
6.08	Gebäude VI: SO-Fassade 2	5.OG	48.5	41.6	40.7	37.7	39.9	37.8	49.6	44.2
6.09	Gebäude VI: SO-Fassade 3	1.OG	46.8	40.0	38.2	35.3	38.2	36.6	47.9	42.5
6.09	Gebäude VI: SO-Fassade 3	2.OG	47.1	40.2	38.9	35.9	38.5	36.9	48.2	42.9
6.09	Gebäude VI: SO-Fassade 3	3.OG	47.7	40.7	39.2	36.2	38.9	37.2	48.7	43.3
6.09	Gebäude VI: SO-Fassade 3	4.OG	48.6	41.9	39.8	36.8	39.0	37.2	49.5	44.1
6.09	Gebäude VI: SO-Fassade 3	5.OG	50.0	43.5	41.9	38.9	39.4	37.3	50.9	45.5
6.10	Gebäude VI: SO-Fassade 4	EG	50.6	44.3	42.3	39.3	39.9	33.9	51.5	45.8
6.10	Gebäude VI: SO-Fassade 4	1.OG	50.3	44.0	41.1	38.1	41.0	36.4	51.2	45.6
6.10	Gebäude VI: SO-Fassade 4	2.OG	50.1	43.8	41.5	38.5	41.0	36.5	51.1	45.5
6.10	Gebäude VI: SO-Fassade 4	3.OG	50.4	44.0	41.9	38.8	41.1	36.9	51.4	45.7
6.10	Gebäude VI: SO-Fassade 4	4.OG	50.5	44.1	42.1	39.1	41.2	36.7	51.5	45.9
6.10	Gebäude VI: SO-Fassade 4	5.OG	50.7	44.4	42.5	39.5	41.4	37.1	51.7	46.2

A2.2 Berechnungsergebnisse für den Prognose-Nullfall 2

Tabelle A8-2 Berechnungsergebnisse für den Prognose-Nullfall 2

Immissionspunkt			Beurteilungspegel in dB(A)							
Nr.	Bezeichnung	SW	Straße		Schiene		Schiff		Summe	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
1.01	Gebäude I: SW-Fassade	EG	50.7	44.1	39.3	35.6	37.8	31.9	51.2	44.9
1.02	Gebäude I: NO-Fassade	EG	43.6	33.0	24.2	21.3	42.5	39.2	46.1	40.2
5.01	Gebäude V: SW-Fassade	EG	51.0	44.0	38.6	34.9	41.9	35.8	51.7	45.1
5.01	Gebäude V: SW-Fassade	1.OG	51.1	44.2	38.7	35.0	42.2	36.0	51.9	45.3
5.01	Gebäude V: SW-Fassade	2.OG	51.4	44.4	38.8	35.2	42.2	36.2	52.1	45.5
5.01	Gebäude V: SW-Fassade	3.OG	51.6	44.6	39.0	35.4	42.1	36.3	52.2	45.7
5.01	Gebäude V: SW-Fassade	4.OG	51.8	44.8	39.2	35.7	42.1	36.6	52.5	45.9
5.02	Gebäude V: NW-Fassade 1	EG	49.3	42.3	36.4	32.6	36.8	34.4	49.7	43.3
5.02	Gebäude V: NW-Fassade 1	1.OG	48.1	40.6	33.9	30.2	38.5	35.6	48.7	42.1
5.02	Gebäude V: NW-Fassade 1	2.OG	48.1	40.4	33.4	29.9	38.9	36.2	48.7	42.1
5.02	Gebäude V: NW-Fassade 1	3.OG	48.3	40.6	33.6	30.2	39.0	36.3	48.9	42.3
5.02	Gebäude V: NW-Fassade 1	4.OG	48.9	41.1	34.3	31.0	39.9	37.3	49.5	42.9
5.03	Gebäude V: NW-Fassade 2	1.OG	46.5	39.5	35.2	31.5	36.5	34.4	47.2	41.2
5.03	Gebäude V: NW-Fassade 2	2.OG	47.1	40.0	35.3	31.6	37.3	35.2	47.8	41.7
5.03	Gebäude V: NW-Fassade 2	3.OG	47.0	40.0	35.6	31.9	37.5	35.4	47.8	41.7
5.03	Gebäude V: NW-Fassade 2	4.OG	48.3	41.0	36.4	32.8	38.9	36.9	49.0	42.9
5.04	Gebäude V: NW-Fassade 3	1.OG	44.0	35.6	31.8	28.8	38.5	36.2	45.3	39.3
5.04	Gebäude V: NW-Fassade 3	2.OG	44.6	36.5	32.4	29.4	39.2	36.7	45.9	40.0
5.04	Gebäude V: NW-Fassade 3	3.OG	45.3	37.3	33.6	30.5	39.3	36.8	46.5	40.5
5.04	Gebäude V: NW-Fassade 3	4.OG	47.3	39.7	35.8	32.5	40.4	38.0	48.4	42.4
5.05	Gebäude V: NW-Fassade 4	EG	45.5	35.3	25.5	22.6	43.5	41.8	47.7	42.7
5.05	Gebäude V: NW-Fassade 4	1.OG	44.8	35.6	30.6	27.7	42.8	40.7	47.1	42.0
5.05	Gebäude V: NW-Fassade 4	2.OG	45.1	36.1	31.7	28.8	43.0	40.7	47.3	42.2
5.05	Gebäude V: NW-Fassade 4	3.OG	45.8	37.2	33.4	30.4	43.1	40.8	47.8	42.6
5.05	Gebäude V: NW-Fassade 4	4.OG	47.5	39.5	35.6	32.4	43.5	41.2	49.1	43.8
5.06	Gebäude V: NO-Fassade	EG	47.8	38.1	19.3	17.0	46.0	42.1	50.0	43.6
5.06	Gebäude V: NO-Fassade	1.OG	48.0	38.4	20.5	18.2	46.2	42.3	50.2	43.8
5.06	Gebäude V: NO-Fassade	2.OG	48.2	38.6	22.0	19.8	46.3	42.5	50.4	44.0
5.06	Gebäude V: NO-Fassade	3.OG	48.4	38.9	23.8	21.6	46.3	42.6	50.5	44.1
5.06	Gebäude V: NO-Fassade	4.OG	48.8	39.3	27.3	24.8	46.5	42.9	50.8	44.5
5.07	Gebäude V: SO-Fassade 1	EG	49.5	42.1	36.0	32.4	47.3	36.8	51.7	43.6
5.07	Gebäude V: SO-Fassade 1	1.OG	49.8	42.3	36.2	32.6	47.1	36.9	51.8	43.8
5.07	Gebäude V: SO-Fassade 1	2.OG	50.0	42.6	36.4	32.9	46.9	37.0	51.9	44.0
5.07	Gebäude V: SO-Fassade 1	3.OG	50.2	42.8	36.6	33.3	46.7	37.2	51.9	44.2
5.07	Gebäude V: SO-Fassade 1	4.OG	50.6	43.1	36.9	33.6	46.4	37.6	52.1	44.6
5.08	Gebäude V: SO-Fassade 2	EG	50.0	42.7	36.6	32.9	46.9	36.2	51.9	43.9
5.08	Gebäude V: SO-Fassade 2	1.OG	50.3	43.0	36.8	33.2	46.8	36.1	52.0	44.1
5.08	Gebäude V: SO-Fassade 2	2.OG	50.5	43.2	37.0	33.5	46.7	36.3	52.1	44.4
5.08	Gebäude V: SO-Fassade 2	3.OG	50.8	43.5	37.2	33.7	46.4	36.4	52.3	44.6
5.08	Gebäude V: SO-Fassade 2	4.OG	51.1	43.8	37.4	34.0	46.2	36.9	52.5	44.9
5.09	Gebäude V: SO-Fassade 3	EG	50.6	43.4	37.1	33.3	46.5	36.0	52.1	44.4
5.09	Gebäude V: SO-Fassade 3	1.OG	50.8	43.6	37.3	33.6	46.5	36.1	52.3	44.7
5.09	Gebäude V: SO-Fassade 3	2.OG	51.1	43.8	37.5	33.8	46.3	36.2	52.5	44.9

Immissionspunkt			Beurteilungspegel in dB(A)							
Nr.	Bezeichnung	SW	Straße		Schiene		Schiff		Summe	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
5.09	Gebäude V: SO-Fassade 3	3.OG	51.4	44.1	37.6	34.0	46.1	36.3	52.6	45.1
5.09	Gebäude V: SO-Fassade 3	4.OG	51.7	44.4	37.9	34.3	46.0	36.7	52.9	45.4
5.10	Gebäude V: SO-Fassade 4	EG	51.0	43.9	37.6	33.8	46.1	35.8	52.4	44.9
5.10	Gebäude V: SO-Fassade 4	1.OG	51.3	44.1	37.8	34.0	46.0	36.0	52.6	45.1
5.10	Gebäude V: SO-Fassade 4	2.OG	51.6	44.4	37.9	34.2	46.0	36.1	52.8	45.3
5.10	Gebäude V: SO-Fassade 4	3.OG	51.8	44.6	38.1	34.5	45.8	36.2	52.9	45.5
5.10	Gebäude V: SO-Fassade 4	4.OG	52.1	44.9	38.2	34.6	45.7	36.7	53.2	45.8
6.01	Gebäude VI: SW-Fassade	EG	50.8	44.1	39.2	35.7	41.1	40.0	51.5	46.0
6.01	Gebäude VI: SW-Fassade	1.OG	51.0	44.3	39.4	35.8	41.5	40.1	51.8	46.1
6.01	Gebäude VI: SW-Fassade	2.OG	51.3	44.5	39.6	36.1	41.6	40.0	52.0	46.3
6.01	Gebäude VI: SW-Fassade	3.OG	51.5	44.8	39.9	36.4	41.6	40.0	52.2	46.5
6.01	Gebäude VI: SW-Fassade	4.OG	51.8	45.0	40.2	36.7	41.5	39.9	52.4	46.7
6.01	Gebäude VI: SW-Fassade	5.OG	51.9	45.2	40.3	36.7	41.5	39.8	52.6	46.8
6.02	Gebäude VI: NW-Fassade 1	EG	48.6	40.2	32.9	29.7	45.8	45.8	50.5	46.9
6.02	Gebäude VI: NW-Fassade 1	1.OG	48.8	40.4	33.3	30.1	45.8	45.7	50.6	46.9
6.02	Gebäude VI: NW-Fassade 1	2.OG	49.0	40.7	33.6	30.4	45.7	45.6	50.8	46.9
6.02	Gebäude VI: NW-Fassade 1	3.OG	49.3	41.0	34.4	31.3	45.6	45.5	51.0	46.9
6.02	Gebäude VI: NW-Fassade 1	4.OG	49.6	41.4	35.2	31.9	45.6	45.3	51.2	46.9
6.02	Gebäude VI: NW-Fassade 1	5.OG	49.7	41.5	35.4	32.2	45.6	45.3	51.3	47.0
6.03	Gebäude VI: NW-Fassade 2	EG	49.0	40.8	32.6	29.4	46.5	46.4	51.0	47.5
6.03	Gebäude VI: NW-Fassade 2	1.OG	49.2	41.0	33.0	29.8	46.5	46.3	51.1	47.5
6.03	Gebäude VI: NW-Fassade 2	2.OG	49.4	41.2	32.6	29.4	46.4	46.2	51.2	47.5
6.03	Gebäude VI: NW-Fassade 2	3.OG	49.6	41.4	32.9	29.8	46.3	46.0	51.4	47.4
6.03	Gebäude VI: NW-Fassade 2	4.OG	49.8	41.6	33.2	30.2	46.3	46.0	51.5	47.4
6.03	Gebäude VI: NW-Fassade 2	5.OG	50.0	41.7	33.1	30.0	46.3	45.8	51.6	47.3
6.04	Gebäude VI: NW-Fassade 3	EG	49.4	40.5	30.6	27.4	47.3	47.0	51.5	48.0
6.04	Gebäude VI: NW-Fassade 3	1.OG	49.5	40.7	30.8	27.6	47.2	47.0	51.6	47.9
6.04	Gebäude VI: NW-Fassade 3	2.OG	49.7	40.9	30.5	27.1	47.1	46.8	51.7	47.8
6.04	Gebäude VI: NW-Fassade 3	3.OG	50.0	41.2	30.8	27.4	47.0	46.6	51.8	47.7
6.04	Gebäude VI: NW-Fassade 3	4.OG	50.2	41.4	31.0	27.7	47.1	46.5	52.0	47.7
6.04	Gebäude VI: NW-Fassade 3	5.OG	50.5	41.6	31.4	28.0	47.1	46.4	52.1	47.7
6.05	Gebäude VI: NW-Fassade 4	EG	49.9	40.8	24.0	21.6	48.1	47.8	52.1	48.6
6.05	Gebäude VI: NW-Fassade 4	1.OG	50.1	41.1	24.5	22.1	48.0	47.6	52.2	48.5
6.05	Gebäude VI: NW-Fassade 4	2.OG	50.4	41.4	24.9	22.4	47.9	47.4	52.3	48.4
6.05	Gebäude VI: NW-Fassade 4	3.OG	50.6	41.6	25.2	22.8	47.8	47.2	52.5	48.3
6.05	Gebäude VI: NW-Fassade 4	4.OG	50.9	41.9	25.8	23.4	47.8	47.1	52.6	48.3
6.05	Gebäude VI: NW-Fassade 4	5.OG	51.2	42.2	26.3	24.0	47.8	46.9	52.8	48.2
6.06	Gebäude VI: NO-Fassade	EG	49.5	40.2	21.7	19.1	47.2	45.8	51.5	46.8
6.06	Gebäude VI: NO-Fassade	1.OG	49.7	40.5	21.6	18.9	47.4	45.8	51.7	46.9
6.06	Gebäude VI: NO-Fassade	2.OG	50.0	40.7	19.9	17.3	47.4	45.8	51.9	47.0
6.06	Gebäude VI: NO-Fassade	3.OG	50.2	41.0	19.3	17.3	47.5	45.7	52.1	47.0
6.06	Gebäude VI: NO-Fassade	4.OG	50.4	41.2	19.8	17.8	47.7	45.9	52.3	47.1
6.06	Gebäude VI: NO-Fassade	5.OG	50.7	41.6	20.2	18.1	47.7	45.8	52.4	47.2
6.07	Gebäude VI: SO-Fassade 1	EG	44.1	34.1	28.6	25.9	43.2	39.8	46.8	41.0
6.07	Gebäude VI: SO-Fassade 1	1.OG	44.3	35.0	30.4	27.7	43.8	39.5	47.2	41.0
6.07	Gebäude VI: SO-Fassade 1	2.OG	44.2	35.5	31.7	29.0	43.1	38.4	46.8	40.5
6.07	Gebäude VI: SO-Fassade 1	3.OG	45.4	37.3	33.7	30.9	43.1	38.4	47.6	41.3

Immissionspunkt			Beurteilungspegel in dB(A)							
Nr.	Bezeichnung	SW	Straße		Schiene		Schiff		Summe	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
6.07	Gebäude VI: SO-Fassade 1	4.OG	47.8	40.4	36.3	33.3	43.1	38.4	49.3	43.0
6.07	Gebäude VI: SO-Fassade 1	5.OG	48.3	40.9	36.4	33.3	43.1	38.4	49.7	43.3
6.08	Gebäude VI: SO-Fassade 2	1.OG	44.0	35.4	31.6	28.3	39.4	37.4	45.5	39.8
6.08	Gebäude VI: SO-Fassade 2	2.OG	44.5	36.2	32.4	29.2	39.8	37.6	46.0	40.3
6.08	Gebäude VI: SO-Fassade 2	3.OG	45.6	37.6	34.1	31.0	40.1	37.9	46.9	41.2
6.08	Gebäude VI: SO-Fassade 2	4.OG	47.7	40.4	36.7	33.6	39.6	37.8	48.6	42.9
6.08	Gebäude VI: SO-Fassade 2	5.OG	48.9	41.7	37.2	33.8	39.9	37.8	49.7	43.6
6.09	Gebäude VI: SO-Fassade 3	1.OG	47.1	40.0	35.2	31.8	38.2	36.6	47.8	42.0
6.09	Gebäude VI: SO-Fassade 3	2.OG	47.4	40.3	35.5	32.1	38.5	36.8	48.2	42.3
6.09	Gebäude VI: SO-Fassade 3	3.OG	48.0	40.7	35.9	32.6	38.9	37.2	48.7	42.8
6.09	Gebäude VI: SO-Fassade 3	4.OG	48.9	41.9	37.2	33.9	39.0	37.1	49.6	43.6
6.09	Gebäude VI: SO-Fassade 3	5.OG	50.5	43.5	38.1	34.5	39.5	37.3	51.0	44.9
6.10	Gebäude VI: SO-Fassade 4	EG	51.2	44.4	39.7	36.1	40.0	33.9	51.8	45.3
6.10	Gebäude VI: SO-Fassade 4	1.OG	51.0	44.1	38.6	35.0	41.0	36.5	51.6	45.2
6.10	Gebäude VI: SO-Fassade 4	2.OG	50.8	43.8	38.2	34.7	41.1	36.6	51.5	45.0
6.10	Gebäude VI: SO-Fassade 4	3.OG	51.1	44.0	38.4	34.8	41.2	36.9	51.7	45.2
6.10	Gebäude VI: SO-Fassade 4	4.OG	51.2	44.2	38.5	35.0	41.2	36.8	51.8	45.3
6.10	Gebäude VI: SO-Fassade 4	5.OG	51.4	44.4	38.6	35.1	41.5	37.2	52.0	45.6

A2.3 Berechnungsergebnisse für die PLAN-Situation „Pier One“

Tabelle A8-3 Berechnungsergebnisse für die PLAN-Situation „Pier One“

Immissionspunkt			Beurteilungspegel in dB(A)							
Nr.	Bezeichnung	SW	Straße		Schiene		Schiff		Summe	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
1.01	Gebäude I: SW-Fassade	EG	54.3	46.6	39.3	35.6	37.7	31.8	54.5	47.0
1.02	Gebäude I: NO-Fassade	EG	43.7	33.2	24.2	21.3	42.4	39.2	46.2	40.2
5.01	Gebäude V: SW-Fassade	EG	54.7	46.7	38.6	34.9	41.9	35.8	55.0	47.3
5.01	Gebäude V: SW-Fassade	1.OG	54.9	46.9	38.7	35.0	42.2	36.0	55.2	47.5
5.01	Gebäude V: SW-Fassade	2.OG	55.1	47.1	38.8	35.2	42.2	36.2	55.4	47.7
5.01	Gebäude V: SW-Fassade	3.OG	55.2	47.2	39.0	35.4	42.1	36.3	55.5	47.8
5.01	Gebäude V: SW-Fassade	4.OG	55.3	47.4	39.2	35.7	42.1	36.5	55.6	48.0
5.02	Gebäude V: NW-Fassade 1	EG	55.1	46.9	36.4	32.6	36.8	34.3	55.2	47.2
5.02	Gebäude V: NW-Fassade 1	1.OG	53.6	45.2	33.9	30.2	38.5	35.5	53.8	45.8
5.02	Gebäude V: NW-Fassade 1	2.OG	53.6	45.1	33.4	29.9	38.9	36.1	53.8	45.8
5.02	Gebäude V: NW-Fassade 1	3.OG	53.7	45.2	33.6	30.2	39.0	36.2	53.9	45.9
5.02	Gebäude V: NW-Fassade 1	4.OG	53.9	45.4	34.3	31.0	39.9	37.3	54.1	46.2
5.03	Gebäude V: NW-Fassade 2	1.OG	49.8	41.9	35.2	31.5	36.5	34.4	50.2	42.9
5.03	Gebäude V: NW-Fassade 2	2.OG	51.3	43.2	35.3	31.7	37.3	35.2	51.6	44.1
5.03	Gebäude V: NW-Fassade 2	3.OG	51.5	43.3	35.6	32.0	37.4	35.2	51.7	44.2
5.03	Gebäude V: NW-Fassade 2	4.OG	52.0	43.7	36.4	32.8	38.6	36.5	52.3	44.8
5.04	Gebäude V: NW-Fassade 3	1.OG	46.2	37.5	31.8	28.8	38.5	36.2	47.0	40.2
5.04	Gebäude V: NW-Fassade 3	2.OG	47.7	39.0	32.4	29.4	39.1	36.6	48.4	41.3
5.04	Gebäude V: NW-Fassade 3	3.OG	49.3	40.7	33.6	30.5	39.3	36.7	49.8	42.5
5.04	Gebäude V: NW-Fassade 3	4.OG	50.4	42.1	35.8	32.5	40.4	38.0	50.9	43.8
5.05	Gebäude V: NW-Fassade 4	EG	45.6	35.5	25.5	22.6	43.6	41.9	47.8	42.8
5.05	Gebäude V: NW-Fassade 4	1.OG	46.1	36.8	30.6	27.7	42.8	40.7	47.8	42.3
5.05	Gebäude V: NW-Fassade 4	2.OG	46.9	37.8	31.7	28.8	43.0	40.7	48.5	42.7
5.05	Gebäude V: NW-Fassade 4	3.OG	47.8	39.0	33.4	30.4	43.1	40.8	49.2	43.2
5.05	Gebäude V: NW-Fassade 4	4.OG	49.6	41.1	35.6	32.4	43.5	41.2	50.7	44.5
5.06	Gebäude V: NO-Fassade	EG	47.8	38.1	19.3	17.0	46.0	42.1	50.0	43.6
5.06	Gebäude V: NO-Fassade	1.OG	48.0	38.3	20.5	18.2	46.2	42.3	50.2	43.8
5.06	Gebäude V: NO-Fassade	2.OG	48.2	38.5	22.0	19.8	46.3	42.5	50.4	44.0
5.06	Gebäude V: NO-Fassade	3.OG	48.4	38.9	23.8	21.6	46.3	42.6	50.5	44.1
5.06	Gebäude V: NO-Fassade	4.OG	48.8	39.3	27.3	24.8	46.5	42.9	50.8	44.5
5.07	Gebäude V: SO-Fassade 1	EG	49.8	42.2	36.0	32.4	47.3	36.8	51.8	43.6
5.07	Gebäude V: SO-Fassade 1	1.OG	50.0	42.4	36.2	32.7	47.1	36.9	52.0	43.8
5.07	Gebäude V: SO-Fassade 1	2.OG	50.3	42.6	36.4	32.9	46.9	37.0	52.1	44.0
5.07	Gebäude V: SO-Fassade 1	3.OG	50.5	42.9	36.6	33.3	46.7	37.2	52.1	44.3
5.07	Gebäude V: SO-Fassade 1	4.OG	50.9	43.2	36.9	33.6	46.4	37.6	52.3	44.6
5.08	Gebäude V: SO-Fassade 2	EG	50.3	42.8	36.6	32.9	46.9	36.2	52.1	44.0
5.08	Gebäude V: SO-Fassade 2	1.OG	50.6	43.0	36.8	33.2	46.8	36.1	52.2	44.2
5.08	Gebäude V: SO-Fassade 2	2.OG	50.8	43.2	37.0	33.5	46.6	36.3	52.3	44.4
5.08	Gebäude V: SO-Fassade 2	3.OG	51.1	43.5	37.2	33.7	46.4	36.4	52.5	44.6
5.08	Gebäude V: SO-Fassade 2	4.OG	51.4	43.8	37.4	34.0	46.2	36.9	52.7	45.0
5.09	Gebäude V: SO-Fassade 3	EG	50.9	43.4	37.1	33.3	46.5	36.0	52.4	44.5
5.09	Gebäude V: SO-Fassade 3	1.OG	51.2	43.7	37.3	33.6	46.5	36.1	52.6	44.7
5.09	Gebäude V: SO-Fassade 3	2.OG	51.4	43.9	37.5	33.8	46.3	36.2	52.7	45.0

Immissionspunkt			Beurteilungspegel in dB(A)							
Nr.	Bezeichnung	SW	Straße		Schiene		Schiff		Summe	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
5.09	Gebäude V: SO-Fassade 3	3.OG	51.7	44.2	37.6	34.0	46.1	36.3	52.9	45.2
5.09	Gebäude V: SO-Fassade 3	4.OG	52.0	44.5	37.9	34.3	46.0	36.7	53.1	45.5
5.10	Gebäude V: SO-Fassade 4	EG	51.4	43.9	37.6	33.8	46.1	35.8	52.7	44.9
5.10	Gebäude V: SO-Fassade 4	1.OG	51.7	44.2	37.8	34.0	46.0	36.0	52.8	45.1
5.10	Gebäude V: SO-Fassade 4	2.OG	51.9	44.4	37.9	34.2	46.0	36.1	53.0	45.4
5.10	Gebäude V: SO-Fassade 4	3.OG	52.2	44.7	38.1	34.5	45.8	36.2	53.2	45.6
5.10	Gebäude V: SO-Fassade 4	4.OG	52.5	45.0	38.2	34.6	45.7	36.7	53.5	45.9
6.01	Gebäude VI: SW-Fassade	EG	55.7	47.6	39.2	35.6	41.1	40.0	55.9	48.5
6.01	Gebäude VI: SW-Fassade	1.OG	55.8	47.8	39.4	35.8	41.5	40.0	56.1	48.7
6.01	Gebäude VI: SW-Fassade	2.OG	56.0	47.9	39.6	36.0	41.5	40.0	56.2	48.8
6.01	Gebäude VI: SW-Fassade	3.OG	56.1	48.0	39.9	36.3	41.5	40.0	56.3	48.9
6.01	Gebäude VI: SW-Fassade	4.OG	56.1	48.1	40.1	36.6	41.5	39.9	56.4	49.0
6.01	Gebäude VI: SW-Fassade	5.OG	56.1	48.1	40.3	36.7	41.4	39.7	56.4	49.0
6.02	Gebäude VI: NW-Fassade 1	EG	49.6	41.1	32.9	29.7	45.8	45.8	51.2	47.1
6.02	Gebäude VI: NW-Fassade 1	1.OG	49.9	41.3	33.3	30.1	45.8	45.7	51.4	47.2
6.02	Gebäude VI: NW-Fassade 1	2.OG	50.1	41.6	33.6	30.4	45.7	45.6	51.5	47.2
6.02	Gebäude VI: NW-Fassade 1	3.OG	50.5	42.0	34.4	31.3	45.6	45.5	51.8	47.2
6.02	Gebäude VI: NW-Fassade 1	4.OG	50.8	42.4	35.2	31.9	45.6	45.3	52.1	47.3
6.02	Gebäude VI: NW-Fassade 1	5.OG	51.1	42.6	35.4	32.2	45.6	45.3	52.2	47.3
6.03	Gebäude VI: NW-Fassade 2	EG	49.6	41.2	32.6	29.4	46.5	46.4	51.4	47.6
6.03	Gebäude VI: NW-Fassade 2	1.OG	49.8	41.4	33.0	29.7	46.5	46.3	51.5	47.6
6.03	Gebäude VI: NW-Fassade 2	2.OG	50.0	41.7	32.6	29.4	46.4	46.2	51.6	47.6
6.03	Gebäude VI: NW-Fassade 2	3.OG	50.3	41.9	32.9	29.7	46.3	46.0	51.8	47.5
6.03	Gebäude VI: NW-Fassade 2	4.OG	50.5	42.1	33.2	30.1	46.3	46.0	51.9	47.5
6.03	Gebäude VI: NW-Fassade 2	5.OG	50.6	42.2	33.0	29.9	46.3	45.8	52.0	47.5
6.04	Gebäude VI: NW-Fassade 3	EG	49.7	40.8	30.7	27.4	47.3	47.0	51.7	48.0
6.04	Gebäude VI: NW-Fassade 3	1.OG	49.9	41.0	30.8	27.6	47.2	47.0	51.8	48.0
6.04	Gebäude VI: NW-Fassade 3	2.OG	50.1	41.2	30.5	27.1	47.1	46.8	51.9	47.9
6.04	Gebäude VI: NW-Fassade 3	3.OG	50.4	41.5	30.8	27.4	47.0	46.6	52.1	47.8
6.04	Gebäude VI: NW-Fassade 3	4.OG	50.6	41.8	31.0	27.7	47.1	46.5	52.2	47.8
6.04	Gebäude VI: NW-Fassade 3	5.OG	50.9	42.0	31.4	28.0	47.1	46.4	52.4	47.8
6.05	Gebäude VI: NW-Fassade 4	EG	50.0	40.9	24.0	21.6	48.1	47.8	52.2	48.6
6.05	Gebäude VI: NW-Fassade 4	1.OG	50.2	41.2	24.5	22.1	48.0	47.6	52.3	48.5
6.05	Gebäude VI: NW-Fassade 4	2.OG	50.5	41.5	24.9	22.4	47.9	47.4	52.4	48.4
6.05	Gebäude VI: NW-Fassade 4	3.OG	50.7	41.7	25.2	22.8	47.8	47.2	52.5	48.3
6.05	Gebäude VI: NW-Fassade 4	4.OG	51.0	42.0	25.8	23.4	47.8	47.1	52.7	48.3
6.05	Gebäude VI: NW-Fassade 4	5.OG	51.3	42.3	26.3	24.0	47.8	46.9	52.9	48.3
6.06	Gebäude VI: NO-Fassade	EG	49.5	40.2	21.7	19.1	47.2	45.8	51.5	46.8
6.06	Gebäude VI: NO-Fassade	1.OG	49.7	40.5	21.6	18.9	47.4	45.8	51.7	46.9
6.06	Gebäude VI: NO-Fassade	2.OG	50.0	40.8	19.9	17.3	47.4	45.8	51.9	47.0
6.06	Gebäude VI: NO-Fassade	3.OG	50.2	41.0	19.3	17.3	47.5	45.7	52.1	47.0
6.06	Gebäude VI: NO-Fassade	4.OG	50.4	41.3	19.8	17.8	47.7	45.9	52.3	47.2
6.06	Gebäude VI: NO-Fassade	5.OG	50.7	41.6	20.2	18.1	47.7	45.8	52.5	47.2
6.07	Gebäude VI: SO-Fassade 1	EG	44.5	34.4	28.5	25.9	43.2	39.8	46.9	41.1
6.07	Gebäude VI: SO-Fassade 1	1.OG	45.6	36.3	30.3	27.7	43.8	39.5	47.9	41.4
6.07	Gebäude VI: SO-Fassade 1	2.OG	46.1	37.2	31.6	28.9	43.1	38.4	48.0	41.1
6.07	Gebäude VI: SO-Fassade 1	3.OG	47.5	38.9	33.6	30.9	43.1	38.4	49.0	42.0

Immissionspunkt			Beurteilungspegel in dB(A)							
Nr.	Bezeichnung	SW	Straße		Schiene		Schiff		Summe	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
6.07	Gebäude VI: SO-Fassade 1	4.OG	49.7	41.6	36.3	33.2	43.1	38.4	50.7	43.7
6.07	Gebäude VI: SO-Fassade 1	5.OG	50.3	42.4	36.4	33.3	43.1	38.4	51.2	44.2
6.08	Gebäude VI: SO-Fassade 2	1.OG	45.9	37.1	31.6	28.3	39.3	37.6	46.9	40.6
6.08	Gebäude VI: SO-Fassade 2	2.OG	47.3	38.6	32.4	29.2	39.5	37.7	48.1	41.4
6.08	Gebäude VI: SO-Fassade 2	3.OG	48.8	40.3	34.1	31.0	40.2	38.0	49.5	42.6
6.08	Gebäude VI: SO-Fassade 2	4.OG	50.2	42.2	36.7	33.6	39.7	37.9	50.8	44.0
6.08	Gebäude VI: SO-Fassade 2	5.OG	51.0	43.1	37.2	33.8	40.0	37.8	51.5	44.6
6.09	Gebäude VI: SO-Fassade 3	1.OG	49.3	41.4	35.2	31.8	38.2	36.6	49.8	43.0
6.09	Gebäude VI: SO-Fassade 3	2.OG	50.9	42.8	35.5	32.1	38.5	36.9	51.2	44.0
6.09	Gebäude VI: SO-Fassade 3	3.OG	51.2	43.0	35.9	32.6	38.9	37.2	51.5	44.4
6.09	Gebäude VI: SO-Fassade 3	4.OG	51.7	43.8	37.2	33.8	39.0	37.2	52.1	45.0
6.09	Gebäude VI: SO-Fassade 3	5.OG	52.6	44.9	38.1	34.5	39.5	37.3	53.0	45.9
6.10	Gebäude VI: SO-Fassade 4	EG	55.5	47.4	39.7	36.1	39.9	33.9	55.7	47.9
6.10	Gebäude VI: SO-Fassade 4	1.OG	54.8	46.8	38.6	35.0	40.9	36.4	55.1	47.4
6.10	Gebäude VI: SO-Fassade 4	2.OG	54.6	46.5	38.2	34.7	41.0	36.5	54.8	47.2
6.10	Gebäude VI: SO-Fassade 4	3.OG	54.6	46.6	38.4	34.8	41.1	36.9	54.9	47.3
6.10	Gebäude VI: SO-Fassade 4	4.OG	54.6	46.6	38.5	35.0	41.2	36.8	54.9	47.3
6.10	Gebäude VI: SO-Fassade 4	5.OG	54.7	46.6	38.6	35.1	41.4	37.1	55.0	47.4

A2.4 Berechnungsergebnisse für die PLAN-Situation „Kesselstraße“

Tabelle A8-4 Berechnungsergebnisse für die PLAN-Situation „Kesselstraße“

Immissionspunkt			Beurteilungspegel in dB(A)							
Nr.	Bezeichnung	SW	Straße		Schiene		Schiff		Summe	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
1.01	Gebäude I: SW-Fassade	EG	58.2	48.1	39.3	35.6	37.7	31.7	58.3	48.4
1.02	Gebäude I: NO-Fassade	EG	44.3	33.6	24.2	21.3	42.4	39.2	46.5	40.3
5.01	Gebäude V: SW-Fassade	EG	58.9	48.4	38.6	34.9	41.8	35.7	59.0	48.8
5.01	Gebäude V: SW-Fassade	1.OG	59.1	48.6	38.7	35.0	42.2	35.9	59.2	49.0
5.01	Gebäude V: SW-Fassade	2.OG	59.3	48.7	38.9	35.2	42.2	36.1	59.4	49.1
5.01	Gebäude V: SW-Fassade	3.OG	59.4	48.9	39.1	35.5	42.1	36.2	59.5	49.3
5.01	Gebäude V: SW-Fassade	4.OG	59.4	49.0	39.2	35.7	42.2	36.5	59.5	49.4
5.02	Gebäude V: NW-Fassade 1	EG	59.8	49.0	36.4	32.6	36.7	34.2	59.9	49.2
5.02	Gebäude V: NW-Fassade 1	1.OG	58.3	47.3	33.9	30.2	38.4	35.4	58.4	47.7
5.02	Gebäude V: NW-Fassade 1	2.OG	58.4	47.3	33.4	29.9	38.8	36.0	58.4	47.7
5.02	Gebäude V: NW-Fassade 1	3.OG	58.4	47.4	33.6	30.2	38.9	36.1	58.5	47.8
5.02	Gebäude V: NW-Fassade 1	4.OG	58.5	47.5	34.3	31.0	39.8	37.3	58.6	48.0
5.03	Gebäude V: NW-Fassade 2	1.OG	53.8	43.4	35.2	31.5	36.4	34.3	53.9	44.2
5.03	Gebäude V: NW-Fassade 2	2.OG	55.8	45.0	35.3	31.7	37.1	35.0	55.9	45.6
5.03	Gebäude V: NW-Fassade 2	3.OG	55.9	45.2	35.6	32.0	37.3	35.1	56.0	45.8
5.03	Gebäude V: NW-Fassade 2	4.OG	56.2	45.6	36.4	32.8	38.6	36.5	56.4	46.3
5.04	Gebäude V: NW-Fassade 3	1.OG	49.5	39.0	31.8	28.8	38.5	36.2	49.9	41.1
5.04	Gebäude V: NW-Fassade 3	2.OG	51.7	40.9	32.4	29.4	39.1	36.6	51.9	42.4
5.04	Gebäude V: NW-Fassade 3	3.OG	53.5	42.6	33.6	30.5	39.2	36.7	53.7	43.8
5.04	Gebäude V: NW-Fassade 3	4.OG	54.2	43.7	35.8	32.5	40.3	38.0	54.4	45.0
5.05	Gebäude V: NW-Fassade 4	EG	46.1	35.7	25.5	22.6	43.6	41.9	48.1	42.9
5.05	Gebäude V: NW-Fassade 4	1.OG	48.4	37.9	30.6	27.7	42.8	40.6	49.5	42.6
5.05	Gebäude V: NW-Fassade 4	2.OG	49.7	39.1	31.7	28.8	43.0	40.7	50.6	43.1
5.05	Gebäude V: NW-Fassade 4	3.OG	51.0	40.3	33.4	30.4	43.1	40.8	51.7	43.8
5.05	Gebäude V: NW-Fassade 4	4.OG	52.7	42.4	35.6	32.4	43.5	41.2	53.3	45.1
5.06	Gebäude V: NO-Fassade	EG	47.8	38.1	19.3	17.0	46.0	42.1	50.0	43.6
5.06	Gebäude V: NO-Fassade	1.OG	48.0	38.3	20.5	18.2	46.2	42.3	50.2	43.8
5.06	Gebäude V: NO-Fassade	2.OG	48.2	38.6	22.0	19.8	46.3	42.5	50.4	44.0
5.06	Gebäude V: NO-Fassade	3.OG	48.4	38.9	23.8	21.6	46.3	42.6	50.5	44.2
5.06	Gebäude V: NO-Fassade	4.OG	48.9	39.4	27.3	24.8	46.5	42.9	50.9	44.6
5.07	Gebäude V: SO-Fassade 1	EG	50.8	42.5	36.0	32.4	47.3	36.8	52.5	43.8
5.07	Gebäude V: SO-Fassade 1	1.OG	51.1	42.7	36.2	32.7	47.1	36.9	52.6	44.0
5.07	Gebäude V: SO-Fassade 1	2.OG	51.3	42.9	36.4	32.9	46.9	37.0	52.8	44.3
5.07	Gebäude V: SO-Fassade 1	3.OG	51.6	43.2	36.6	33.3	46.7	37.2	52.9	44.5
5.07	Gebäude V: SO-Fassade 1	4.OG	51.9	43.5	36.9	33.6	46.4	37.6	53.1	44.8
5.08	Gebäude V: SO-Fassade 2	EG	51.4	43.1	36.6	32.9	46.9	36.2	52.8	44.2
5.08	Gebäude V: SO-Fassade 2	1.OG	51.7	43.3	36.8	33.2	46.8	36.1	53.0	44.4
5.08	Gebäude V: SO-Fassade 2	2.OG	51.9	43.6	37.0	33.5	46.6	36.3	53.1	44.7
5.08	Gebäude V: SO-Fassade 2	3.OG	52.1	43.8	37.2	33.7	46.4	36.4	53.3	44.9
5.08	Gebäude V: SO-Fassade 2	4.OG	52.5	44.1	37.4	34.0	46.2	36.9	53.5	45.2
5.09	Gebäude V: SO-Fassade 3	EG	52.1	43.8	37.1	33.3	46.5	36.0	53.3	44.8
5.09	Gebäude V: SO-Fassade 3	1.OG	52.4	44.0	37.3	33.6	46.5	36.1	53.5	45.0
5.09	Gebäude V: SO-Fassade 3	2.OG	52.6	44.3	37.5	33.8	46.3	36.2	53.6	45.2

Immissionspunkt			Beurteilungspegel in dB(A)							
Nr.	Bezeichnung	SW	Straße		Schiene		Schiff		Summe	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
5.09	Gebäude V: SO-Fassade 3	3.OG	52.9	44.5	37.6	34.0	46.1	36.3	53.8	45.5
5.09	Gebäude V: SO-Fassade 3	4.OG	53.2	44.8	37.9	34.3	46.0	36.7	54.1	45.8
5.10	Gebäude V: SO-Fassade 4	EG	52.7	44.3	37.6	33.8	46.1	35.8	53.7	45.2
5.10	Gebäude V: SO-Fassade 4	1.OG	52.9	44.6	37.8	34.0	46.0	36.0	53.8	45.4
5.10	Gebäude V: SO-Fassade 4	2.OG	53.2	44.8	37.9	34.2	46.0	36.1	54.1	45.7
5.10	Gebäude V: SO-Fassade 4	3.OG	53.5	45.1	38.1	34.5	45.8	36.2	54.3	45.9
5.10	Gebäude V: SO-Fassade 4	4.OG	53.8	45.3	38.2	34.6	45.7	36.7	54.5	46.2
6.01	Gebäude VI: SW-Fassade	EG	60.2	49.5	39.2	35.6	41.0	39.9	60.3	50.1
6.01	Gebäude VI: SW-Fassade	1.OG	60.4	49.7	39.3	35.8	41.4	40.0	60.5	50.3
6.01	Gebäude VI: SW-Fassade	2.OG	60.6	49.8	39.6	36.0	41.5	40.0	60.6	50.4
6.01	Gebäude VI: SW-Fassade	3.OG	60.6	49.9	39.9	36.3	41.5	39.9	60.7	50.5
6.01	Gebäude VI: SW-Fassade	4.OG	60.6	50.0	40.1	36.6	41.4	39.8	60.7	50.5
6.01	Gebäude VI: SW-Fassade	5.OG	60.5	49.9	40.3	36.7	41.4	39.7	60.6	50.5
6.02	Gebäude VI: NW-Fassade 1	EG	51.7	41.9	32.9	29.7	45.8	45.8	52.7	47.4
6.02	Gebäude VI: NW-Fassade 1	1.OG	52.1	42.2	33.3	30.1	45.8	45.7	53.0	47.4
6.02	Gebäude VI: NW-Fassade 1	2.OG	52.4	42.5	33.6	30.4	45.7	45.6	53.3	47.5
6.02	Gebäude VI: NW-Fassade 1	3.OG	52.8	43.0	34.4	31.3	45.6	45.5	53.6	47.5
6.02	Gebäude VI: NW-Fassade 1	4.OG	53.2	43.3	35.2	31.9	45.6	45.3	53.9	47.6
6.02	Gebäude VI: NW-Fassade 1	5.OG	53.5	43.5	35.4	32.2	45.6	45.3	54.2	47.6
6.03	Gebäude VI: NW-Fassade 2	EG	51.1	41.8	32.6	29.4	46.5	46.4	52.5	47.8
6.03	Gebäude VI: NW-Fassade 2	1.OG	51.4	42.0	33.0	29.7	46.5	46.3	52.7	47.8
6.03	Gebäude VI: NW-Fassade 2	2.OG	51.6	42.3	32.6	29.4	46.4	46.2	52.8	47.7
6.03	Gebäude VI: NW-Fassade 2	3.OG	51.9	42.5	32.9	29.7	46.3	46.0	53.0	47.7
6.03	Gebäude VI: NW-Fassade 2	4.OG	52.1	42.7	33.2	30.1	46.3	45.9	53.1	47.7
6.03	Gebäude VI: NW-Fassade 2	5.OG	52.2	42.8	33.0	29.9	46.3	45.8	53.2	47.7
6.04	Gebäude VI: NW-Fassade 3	EG	50.5	41.1	30.7	27.4	47.2	47.0	52.2	48.1
6.04	Gebäude VI: NW-Fassade 3	1.OG	50.8	41.4	30.8	27.6	47.2	46.9	52.4	48.0
6.04	Gebäude VI: NW-Fassade 3	2.OG	51.0	41.6	30.5	27.1	47.1	46.8	52.5	48.0
6.04	Gebäude VI: NW-Fassade 3	3.OG	51.3	41.8	30.8	27.4	47.0	46.6	52.7	47.9
6.04	Gebäude VI: NW-Fassade 3	4.OG	51.5	42.1	31.0	27.7	47.1	46.5	52.8	47.9
6.04	Gebäude VI: NW-Fassade 3	5.OG	51.8	42.3	31.4	28.0	47.1	46.4	53.1	47.9
6.05	Gebäude VI: NW-Fassade 4	EG	50.4	41.1	24.0	21.6	48.1	47.8	52.4	48.6
6.05	Gebäude VI: NW-Fassade 4	1.OG	50.6	41.4	24.5	22.1	48.0	47.6	52.5	48.5
6.05	Gebäude VI: NW-Fassade 4	2.OG	50.9	41.7	24.9	22.4	47.9	47.4	52.7	48.4
6.05	Gebäude VI: NW-Fassade 4	3.OG	51.1	41.9	25.2	22.8	47.8	47.2	52.8	48.3
6.05	Gebäude VI: NW-Fassade 4	4.OG	51.4	42.2	25.8	23.4	47.8	47.1	53.0	48.3
6.05	Gebäude VI: NW-Fassade 4	5.OG	51.7	42.5	26.3	24.0	47.8	46.9	53.2	48.3
6.06	Gebäude VI: NO-Fassade	EG	49.6	40.3	21.7	19.1	47.2	45.8	51.6	46.9
6.06	Gebäude VI: NO-Fassade	1.OG	49.8	40.5	21.6	18.9	47.4	45.8	51.8	47.0
6.06	Gebäude VI: NO-Fassade	2.OG	50.1	40.8	19.9	17.3	47.4	45.8	52.0	47.0
6.06	Gebäude VI: NO-Fassade	3.OG	50.2	41.0	19.3	17.3	47.5	45.7	52.1	47.0
6.06	Gebäude VI: NO-Fassade	4.OG	50.5	41.3	19.8	17.8	47.7	45.9	52.3	47.2
6.06	Gebäude VI: NO-Fassade	5.OG	50.8	41.6	20.2	18.1	47.7	45.8	52.5	47.2
6.07	Gebäude VI: SO-Fassade 1	EG	45.9	35.3	28.5	25.9	43.2	39.8	47.8	41.3
6.07	Gebäude VI: SO-Fassade 1	1.OG	48.5	37.8	30.3	27.6	43.8	39.5	49.8	41.9
6.07	Gebäude VI: SO-Fassade 1	2.OG	49.7	39.0	31.6	28.9	43.1	38.4	50.6	41.9
6.07	Gebäude VI: SO-Fassade 1	3.OG	51.2	40.7	33.6	30.8	43.1	38.4	51.9	43.0

Immissionspunkt			Beurteilungspegel in dB(A)							
Nr.	Bezeichnung	SW	Straße		Schiene		Schiff		Summe	
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
6.07	Gebäude VI: SO-Fassade 1	4.OG	53.2	43.1	36.3	33.2	43.1	38.4	53.7	44.7
6.07	Gebäude VI: SO-Fassade 1	5.OG	53.7	43.7	36.4	33.3	43.1	38.4	54.2	45.1
6.08	Gebäude VI: SO-Fassade 2	1.OG	49.2	38.6	31.6	28.3	39.3	37.6	49.7	41.4
6.08	Gebäude VI: SO-Fassade 2	2.OG	51.2	40.4	32.4	29.2	39.5	37.7	51.5	42.5
6.08	Gebäude VI: SO-Fassade 2	3.OG	52.8	42.1	34.1	31.0	39.7	38.0	53.1	43.7
6.08	Gebäude VI: SO-Fassade 2	4.OG	53.8	43.6	36.7	33.6	39.7	37.9	54.1	45.0
6.08	Gebäude VI: SO-Fassade 2	5.OG	54.4	44.4	37.2	33.8	39.9	37.8	54.6	45.5
6.09	Gebäude VI: SO-Fassade 3	1.OG	52.8	42.8	35.2	31.8	38.2	36.6	53.0	44.0
6.09	Gebäude VI: SO-Fassade 3	2.OG	55.0	44.5	35.5	32.1	38.5	36.8	55.2	45.4
6.09	Gebäude VI: SO-Fassade 3	3.OG	55.2	44.7	35.9	32.6	38.9	37.2	55.3	45.6
6.09	Gebäude VI: SO-Fassade 3	4.OG	55.5	45.3	37.2	33.8	39.0	37.2	55.7	46.2
6.09	Gebäude VI: SO-Fassade 3	5.OG	56.1	46.2	38.1	34.5	39.4	37.3	56.2	46.9
6.10	Gebäude VI: SO-Fassade 4	EG	60.0	49.4	39.7	36.1	39.9	33.8	60.1	49.7
6.10	Gebäude VI: SO-Fassade 4	1.OG	59.1	48.6	38.6	35.0	40.8	36.4	59.2	49.0
6.10	Gebäude VI: SO-Fassade 4	2.OG	58.8	48.2	38.2	34.7	40.9	36.5	58.9	48.7
6.10	Gebäude VI: SO-Fassade 4	3.OG	58.7	48.3	38.4	34.8	41.1	36.9	58.8	48.7
6.10	Gebäude VI: SO-Fassade 4	4.OG	58.7	48.2	38.5	35.0	41.0	36.8	58.8	48.7
6.10	Gebäude VI: SO-Fassade 4	5.OG	58.6	48.2	38.6	35.1	41.3	37.1	58.7	48.7